



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

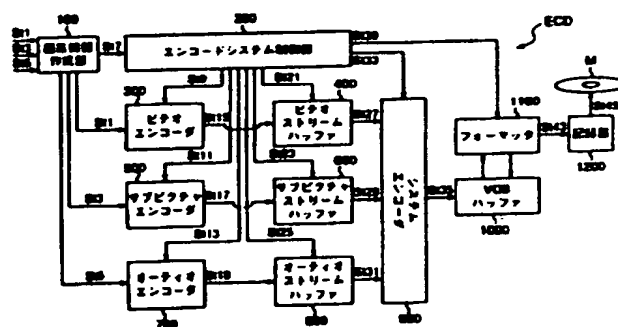
(51) 国際特許分類 H04N 5/92, 7/24, G11B 20/10, 20/12	A1	(11) 国際公開番号 WO97/13363 (43) 国際公開日 1997年4月10日(10.04.97)
(21) 国際出願番号 PCT/JP96/02803 (22) 国際出願日 1996年9月27日(27.09.96) (30) 優先権データ 特願平7/252735 1995年9月29日(29.09.95) JP 特願平8/41581 1996年2月28日(28.02.96) JP (71) 出願人 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)(JP/JP) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者 岡田智之(OKADA, Tomoyuki) 〒576 大阪府交野市妙見坂6-6-101 Osaka, (JP) 森 美裕(MORI, Yoshihiro) 〒573 大阪府枚方市東香里元町15-14 Osaka, (JP) 津賀一宏(TSUGA, Kazuhiro) 〒665 兵庫県宝塚市花屋敷つつじガ丘9-33 Hyogo, (JP) 濱坂浩史(HAMASAKA, Hiroshi) 〒573 大阪府枚方市牧野北町5-1-403 Osaka, (JP)	石原秀志(ISHIHARA, Hideshi) 〒576 大阪府交野市妙見坂6-3-408 Osaka, (JP) 中村和彦(NAKAMURA, Kazuhiko) 〒573 大阪府枚方市香里ヶ丘11丁目35-53 Osaka, (JP) 長谷部巧(HASEBE, Takumi) 〒614 京都府八幡市橋本意足17-16 Kyoto, (JP) (74) 代理人 弁理士 青山 稔, 外(AOYAMA, Tamotsu et al.) 〒540 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所 Osaka, (JP) (81) 指定国 CN, JP, KR, MX, SG, VN, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ENCODING SEAMLESS-CONNECTION SYSTEM OF BIT STREAM

(54) 発明の名称 ビットストリームのシームレス接続システムエンコード方法及びその装置

(57) Abstract

An optical disk having such a data structure that moving image data and audio data are naturally reproduced under one title without stoppage (freeze), etc., of video display at the connections of system streams (VOB) in which the data are interleaved when the data are reproduced by connecting the system streams (VOB) to each other. At least the first audio frame (Af) contains the same audio data in a plurality of branched stream systems (VOB) and at least the last GOP contain the same moving picture in a plurality of system streams (VOB) before connected.



- 100 ... editing information generating section
- 200 ... encoding system control section
- 300 ... video encoder
- 400 ... video stream buffer
- 500 ... sub-picture encoder
- 600 ... sub-picture stream buffer
- 700 ... audio encoder
- 800 ... audio stream buffer
- 900 ... system encoder
- 1000 ... VOB buffer
- 1100 ... demuxer
- 1200 ... recording section

(57) 要約

動画像データおよびオーディオデータをインターリーブ記録したシステムストリーム (VOB) を接続して再生を行なった時に、システムストリーム (VOB) の接続部において、ビデオ表示の停止 (フリーズ) などが生じることなく一本のタイトルとして自然に再生することを可能にするデータ構造をもつ光ディスクおよび光ディスク記録方法である。分岐後の複数システムストリーム (VOB) 間において、少なくとも先頭1オーディオフレーム (Af) 以上同一オーディオであり、結合前の複数システムストリーム (VOB) 間において、少なくとも末尾1GOP以上同一動画像であるよう記録される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	ES	スペイン	LS	レソト	SD	スーダン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GB	ガブリオン	LV	ラトヴィア	SI	スロベニア共和国
BB	ババルバドス	GE	グルジア	MC	モナコ	SK	スロバキア共和国
BE	ベルギー	GH	ガーナ	MD	モルドバ	SN	セネガル
BG	ブルガリア	GR	ギリシア	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BH	ベナン	GN	ギニア	MK	マケドニア	TD	チャド
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	UA	ウクライナ	TG	トーゴ
BR	ブラジル	IE	アイルランド	ML	マリ	TJ	タジキスタン
BY	ベラルーシ	IS	アイスランド	MN	モンゴル	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	IT	イタリア	MR	モーリタニア	TR	トルコ
CC	中央アフリカ共和国	JP	日本	MW	マラウイ	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ共和国	KE	ケニア	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CH	スイス	KG	キルギスタン	NL	ネーデルラント	US	米国
CI	コートジボワール	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CM	カメルーン	KR	大韓民国	NZ	ニュージーランド	VN	ベトナム
CN	中国	KZ	カザフスタン	PL	ポーランド	YU	ユーゴスラビア
CZ	チェコ共和国	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	LK	スリランカ	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク						

明 細 書

ビットストリームのシームレス接続システムエンコード方法及びその装置

5 技術分野

この発明は、一連の関連付けられた内容を有する各タイトルを構成する動
画像データ、オーディオデータ、副映像データの情報を搬送するビットスト
リームに様々な処理を施して、ユーザーの要望に応じた内容を有するタイト
ルを構成するべくビットストリームを生成し、その生成されたビットストリ
ームを所定の記録媒体に効率的に記録する記録装置と記録媒体、及び再生す
る再生装置及びオーサリングシステムに用いられるビットストリームのシ
ームレス接続システムエンコード方法及びその装置に関する。

背景技術

15 近年、レーザーディスクやビデオCD等を利用したシステムに於いて、動
画像、オーディオ、副映像などのマルチメディアデータをデジタル処理し
て、一連の関連付けられた内容を有するタイトルを構成するオーサリングシ
ステムが実用化されている。

特に、ビデオCDを用いたシステムに於いては、約600Mバイトの記憶
20 容量を持ち本来デジタルオーディオの記録用であったCD媒体上に、MP
EGと呼ばれる高圧縮率の動画像圧縮手法により、動画像データの記録を実
現している。カラオケをはじめ従来のレーザーディスクのタイトルがビデオ
CDに置き替わりつつある。

年々、各タイトルの内容及び再生品質に対するユーザーの要望は、より複
25 雑及び高度になって来ている。このようなユーザーの要望に応えるには、従

来より深い階層構造を有するビットストリームにて各タイトルを構成する必要がある。このようにより深い階層構造を有するビットストリームにより、構成されるマルチメディアデータのデータ量は、従来の十数倍以上になる。更に、タイトルの細部に対する内容を、きめこまかく編集する必要がある。更に、それには、ビットストリームをより下位の階層データ単位でデータ処理及び制御する必要がある。

このように、多階層構造を有する大量のデジタルビットストリームを、各階層レベルで効率的な制御を可能とする、ビットストリーム構造及び、記録再生を含む高度なデジタル処理方法の確立が必要である。更に、このようなデジタル処理を行う装置、この装置でデジタル処理されたビットストリーム情報を効率的に記録保存し、記録された情報を迅速に再生することが可能な記録媒体も必要である。

このような状況に鑑みて、記録媒体に関して言えば、従来用いられている光ディスクの記憶容量を高める検討が盛んに行われている。光ディスクの記憶容量を高めるには光ビームのスポット径 D を小さくする必要があるが、レーザの波長を λ 、対物レンズの開口数を NA とすると、前記スポット径 D は、 λ/NA に比例し、 λ が小さく NA が大きいほど記憶容量を高めるのに好適である。

ところが、 NA が大きいレンズを用いた場合、例えば米国特許5、235、581に記載の如く、チルトと呼ばれるディスク面と光ビームの光軸の相対的な傾きにより生じるコマ収差が大きくなり、これを防止するためには透明基板の厚さを薄くする必要がある。透明基板を薄くした場合は機械的強度が弱くなるという問題がある。

また、データ処理に関しては、動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録再生する方式として従来のMPEG1より、大容量デー

タを高速転送が可能なMPEG 2が開発され、実用されている。MPEG 2では、MPEG 1と多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。MPEG 1とMPEG 2の内容及びその違いについては、ISO 11172、及びISO 13818のMPEG規格書に詳述されているので説明を省く。

- 5 MPEG 2に於いても、ビデオエンコードストリームの構造に付いては、規定しているが、システムストリームの階層構造及び下位の階層レベルの処理方法を明らかにしていない。

上述の如く、従来のオーサリングシステムに於いては、ユーザーの種々の要求を満たすに十分な情報を持った大量のデータストリームを処理することができない。さらに、処理技術が確立したとしても、大容量のデータストリー
10 ムを効率的に記録、再生に十分用いることが出来る大容量記録媒体がないので、処理されたデータを有効に繰り返し利用することができない。

言い換えれば、タイトルより小さい単位で、ビットストリームを処理するには、記録媒体の大容量化、デジタル処理の高速化と言うハードウェア、及び洗練されたデータ構造を含む高度なデジタル処理方法の考案と言うソフト
15 ウェアに対する過大な要求を解消する必要があった。

本発明は、このように、ハードウェア及びソフトウェアに対して高度な要求を有する、タイトル以下の単位で、マルチメディアデータのビットストリームを制御して、よりユーザーの要望に合致した効果的なオーサリングシステムを提供することを目的とする。
20

更に、複数のタイトル間でデータを共有して光ディスクを効率的に使用するために、複数のタイトルを共通のシーンデータと、同一の時間軸上に配される複数のシーンを任意に選択して再生するマルチシーン制御が望ましい。しかしながら、複数のシーン、つまりマルチシーンデータを同一の時間軸上に配する為には、マルチシーンの各シーンデータを連続的に配列する必要が
25

ある。その結果、選択した共通シーンと選択されたマルチシーンデータの間
に、非選択のマルチシーンデータを挿入せざるを得ないので、マルチシーン
データを再生する際に、この非選択シーンデータの部分で、再生が中断され
る事が予期される。

- 5 また、マルチシーンデータの1つと、共通シーンデータの1つを接続する
場合、ビデオとオーディオのフレーム再生時間のズレから、各々の経路にお
ける、ビデオ再生時間とオーディオ再生時間の差が異なる。このため、接続
部に於いて、ビデオバッファまたはオーディオバッファがアンダーフロー
し、ビデオ再生の停止（フリーズ）またはオーディオ再生の停止（ミュート）
10 などが生じシームレス再生できない問題が発生する。更に、共通のシーンデ
ータ同士を接続する1対1接続に於いても、同様に、ビデオ再生時間とオー
ディオ再生時間の差によるバッファ部のアンダーフローが起こりうることは
言うまでもない。

- 本発明に於いては、このようなマルチシーンデータに於いても、システム
15 ストリームの接続部に於ける1対1、1対複数、複数対複数のシーン接続に関
して、ビデオ表示の停止（フリーズ）などが生じることなく一本のタイトル
として自然に再生することを可能にするデータ構造と共に、その様なデータ
構造を有するシステムストリームの生成方法、記録装置、再生装置、及びそ
20 の様なシステムストリームが記録する媒体を提供することを目的とするデ
ータ構造をもつ光ディスクおよび光ディスク記録方法を提供することを目
的とする。なお、本出願は日本国特許出願番号H7-252735（199
5年9月29日出願）及びH8-041581（1996年2月28日出
願）に基づいて出願されるものであって、該両明細書による開示事項はすべ
て本発明の開示の一部となすものである。

発明の開示

本発明は、少なくとも一つ以上のオーディオデータと動画像データを有するシステムストリームが記録された光ディスクにおいて、該光ディスクに記録されている少なくとも一つ以上のシステムストリームは、動画像デコーダ内のバッファおよびオーディオデコーダ内のバッファに対しての、動画像データおよびオーディオデータの入力開始時刻の差が、オーディオバッファに蓄積可能なオーディオフレーム数に1フレーム加えたフレーム数の再生時間以下となるよう動画像データおよびオーディオデータがインターリーブ（マルチプレクス）記録されていることを特徴とする光ディスクである。

10

図面の簡単な説明

図1は、マルチメディアビットストリームのデータ構造を示す図であり、

図2は、オーサリングエンコーダを示す図であり、

図3は、オーサリングデコーダを示す図であり、

15 図4は、単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、

図5は、図4の拡大の断面を示す図であり、

図6は、図5の拡大の断面を示す図であり、

図7は、複数の記録面（片面2層型）を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、

20 図8は、複数の記録面（両面1層型）を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、

図9は、DVD記録媒体の平面図であり、

図10は、DVD記録媒体の平面図であり、

図11は、片面2層型DVD記録媒体の展開図であり、

25 図12は、片面2層型DVD記録媒体の展開図であり、

- 図13は、両面一層型DVD記録媒体の展開図であり、
図14は、両面一層型DVD記録媒体の展開図であり、
図15は、各デコーダの同期処理フローチャートを示す図であり、
図16は、VTSのデータ構造を示す図であり、
5 図17は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、
図18は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、
図19は、システムストリームのパックデータ構造を示す図であり、
図20は、ナブパックNVのデータ構造を示す図であり、
図21は、DVDマルチシーンのシナリオ例を示す図であり、
10 図22は、DVDのデータ構造を示す図であり、
図23は、マルチアングル制御のシステムストリームの接続を示す図であり、
図24は、マルチシーンに対応するVOBの例を示す図であり、
図25は、DVDオーサリングエンコーダを示す図であり、
図26は、DVDオーサリングデコーダを示す図であり、
15 図27は、VOBセットデータ列を示す図であり、
図28は、VOBデータ列を示す図であり、
図29は、エンコードパラメータを示す図であり、
図30は、DVDマルチシーンのプログラムチェーン構成例を示す図であり、
図31は、DVDマルチシーンのVOB構成例を示す図であり、
20 図32は、単一シーンのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図
であり、
図33は、マルチアングル制御の概念を示す図であり、
図34は、エンコード制御フローチャートを示す図であり、
図35は、非シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生
25 成フローチャートを示す図であり、

- 図36は、エンコードパラメータ生成の共通フローチャートを示す図であり、
- 図37は、シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、
- 5 図38は、パレンタル制御のエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、
- 図39は、ビデオバッファ、オーディオバッファのデータ占有量の推移を示す図であり、
- 図40は、マルチレイティッドタイトルストリームの一例を示す図であり、
- 10 図41は、システムストリームの接続例を示す図であり、
- 図42は、ビデオとオーディオストリームのギャップを示す図であり、
- 図43は、オーディオのギャップがある場合のシステムストリームの接続例を示す図であり、
- 図44は、システムストリームの接続例を示す図であり、
- 15 図45は、システムストリームの接続例を示す図であり、
- 図46は、分岐時のシステムストリームの作成例を示す図であり、
- 図47は、結合時のシステムストリームの作成例を示す図であり、
- 図48は、分岐時のシステムストリームの接続例を示す図であり、
- 図49は、分岐時オーディオストリームのギャップがある場合の処理を示す
- 20 図であり、
- 図50は、システムエンコードのブロック図を示す図であり、
- 図51は、結合時のシステムストリームの接続例を示す図であり、
- 図52は、結合時オーディオストリームのギャップがある場合の処理を示す図であり、

- 図53は、システムエンコードの動作フローチャートを示す図であり、図54は、システムストリームの接続例を示す図であり、
図55は、システムストリームの接続例を示す図であり、図56は、オーディオギャップを処理するためのブロック図を示す図であり、
5 図57は、オーディオギャップ処理のオーディオデコーダ制御部の動作フローチャートの例を示す図であり、
図58は、デコードシステムテーブルを示す図であり、
図59は、デコードテーブルを示す図であり、
図60は、デコーダのフローチャートを示す図であり、
10 図61は、PGC再生のフローチャートを示す図であり、
図62は、ストリームバッファへのデータ転送のフローチャートを示す図であり、
図63は、非マルチアングルのデコード処理フローチャートを示す図であり、
15 図64は、インターリーブ区間のデコード処理フローチャートを示す図であり、
図65は、連続ブロック区間のデコード処理フローチャートを示す図であり、
図66は、ストリームバッファ内のデータデコード処理フローチャートを示す図であり、
20 図67は、インターリーブブロック構成例を示す図であり、
図68は、VTSのVOBブロック構成例を示す図であり、
図69は、連続ブロック内のデータ構造を示す図であり、
図70は、インターリーブブロック内のデータ構造を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

オーサリングシステムのデータ構造

- 5 先ず、図1を参照して、本発明に於ける記録装置、記録媒体、再生装置および、それらの機能を含むオーサリングシステムに於いて処理の対象されるマルチメディアデータのビットストリームの論理構造を説明する。ユーザが内容を認識し、理解し、或いは楽しむことができる画像及び音声情報を1タイトルとする。このタイトルとは、映画でいえば、最大では一本の映画の完全な内容を、そして最小では、各シーンの内容を表す情報量に相当する。

- 10 所定数のタイトル分の情報を含むビットストリームデータから、ビデオタイトルセットVTSが構成される。以降、簡便化の為に、ビデオタイトルセットをVTSと呼称する。VTSは、上述の各タイトルの中身自体を表す映像、オーディオなどの再生データと、それらを制御する制御データを含んでいる。

- 15 所定数のVTSから、オーサリングシステムに於ける一ビデオデータ単位であるビデオゾーンVZが形成される。以降、簡便化の為にビデオゾーンをVZと呼称する。一つのVZに、 $K+1$ 個のVTS#0～VTS#K（Kは、0を含む正の整数）が直線的に連続して配列される。そしてその内一つ、好ましくは先頭のVTS#0が、各VTSに含まれるタイトルの中身情報を表すビデオマネージャとして用いられる。この様に構成された、所定数のVZから、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータのビットストリームの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームMBSが形成される。

- 25 オーサリングエンコーダEC

図2に、ユーザーの要望に応じた任意のシナリオに従い、オリジナルのマルチメディアビットストリームをエンコードして、新たなマルチメディアビットストリームMBSを生成する本発明に基づくオーサリングエンコーダECの一実施形態を示す。なお、オリジナルのマルチメディアビットストリームは、映像情報を運ぶビデオストリームSt1、キャプション等の補助映像情報を運ぶサブピクチャストリームSt3、及び音声情報を運ぶオーディオストリームSt5から構成されている。ビデオストリーム及びオーディオストリームは、所定の時間の間に対象から得られる画像及び音声の情報を含むストリームである。一方、サブピクチャストリームは一画面分、つまり瞬間の映像情報を含むストリームである。必要であれば、一画面分のサブピクチャをビデオメモリ等にキャプチャして、そのキャプチャされたサブピクチャ画面を継続的に表示することができる。

これらのマルチメディアソースデータSt1、St3、及びSt5は、実況中継の場合には、ビデオカメラ等の手段から映像及び音声信号がリアルタイムで供給される。また、ビデオテープ等の記録媒体から再生された非リアルタイムな映像及び音声信号であったりする。尚、同図に於ては、簡便化のために、3種類のマルチメディアソースストリームとして、3種類以上で、それぞれが異なるタイトル内容を表すソースデータが入力されても良いことは言うまでもない。このような複数のタイトルの音声、映像、補助映像情報を有するマルチメディアソースデータを、マルチタイトルストリームと呼称する。

オーサリングエンコーダECは、編集情報作成部100、エンコードシステム制御部200、ビデオエンコーダ300、ビデオストリームバッファ400、サブピクチャエンコーダ500、サブピクチャストリームバッファ600、オーディオエンコーダ700、オーディオストリームバッファ80

0、システムエンコーダ900、ビデオゾーンフォーマッタ1300、記録部1200、及び記録媒体Mから構成されている。

同図に於いて、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、一例として光ディスク媒体に記録される。

- 5 オーサリングエンコーダECは、オリジナルのマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関するユーザの要望に応じてマルチメディアビットストリームMBSの該当部分の編集を指示するシナリオデータとして出力できる編集情報生成部100を備えている。編集情報作成部100は、好ましくは、ディスプレイ部、スピーカ部、キーボード、CPU、及び
- 10 ソースストリームバッファ部等で構成される。編集情報作成部100は、上述の外部マルチメディアストリーム源に接続されており、マルチメディアソースデータSt1、St3、及びSt5の供給を受ける。

- ユーザーは、マルチメディアソースデータをディスプレイ部及びスピーカを用いて映像及び音声を再生し、タイトルの内容を認識することができる。
- 15 更に、ユーザは再生された内容を確認しながら、所望のシナリオに沿った内容の編集指示を、キーボード部を用いて入力する。編集指示内容とは、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を言う。

- 20 CPUは、キーボード入力に基づいて、マルチメディアソースデータのそれぞれのストリームSt1、St3、及びSt5の編集対象部分の位置、長さ、及び各編集部分間の時間的相互関係等の情報をコード化したシナリオデータSt7を生成する。

ソースストリームバッファは所定の容量を有し、マルチメディアソースデータの各ストリームS t 1、S t 3、及びS t 5を所定の時間T d遅延させた後に、出力する。

これは、ユーザーがシナリオデータS t 7を作成するのと同時にエンコードを行う場合、つまり逐次エンコード処理の場合には、後述するようにシナリオデータS t 7に基づいて、マルチメディアソースデータの編集処理内容を決定するのに若干の時間T dを要するので、実際に編集エンコードを行う場合には、この時間T dだけマルチメディアソースデータを遅延させて、編集エンコードと同期する必要があるからである。このような、逐次編集処理の場合、遅延時間T dは、システム内の各要素間での同期調整に必要な程度であるので、通常ソースストリームバッファは半導体メモリ等の高速記録媒体で構成される。

しかしながら、タイトルの全体を通してシナリオデータS t 7を完成させた後に、マルチメディアソースデータを一気にエンコードする、いわゆるバッチ編集時に於いては、遅延時間T dは、一タイトル分或いはそれ以上の時間必要である。このような場合には、ソースストリームバッファは、ビデオテープ、磁気ディスク、光ディスク等の低速大容量記録媒体を利用して構成できる。つまり、ソースストリームバッファは遅延時間T d及び製造コストに応じて、適当な記憶媒体を用いて構成すれば良い。

エンコードシステム制御部200は、編集情報作成部100に接続されており、シナリオデータS t 7を編集情報作成部100から受け取る。エンコードシステム制御部200は、シナリオデータS t 7に含まれる編集対象部の時間的位置及び長さに関する情報に基づいて、マルチメディアソースデータの編集対象分をエンコードするためのそれぞれのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始、終了のタイミング信号S t 9、S t 11、及び

S t 1 3をそれぞれ生成する。なお、上述のように、各マルチメディアソースデータS t 1、S t 3、及びS t 5は、ソースストリームバッファによって、時間T d遅延して出力されるので、各タイミングS t 9、S t 1 1、及びS t 1 3と同期している。

- 5 つまり、信号S t 9はビデオストリームS t 1からエンコード対象部分を抽出して、ビデオエンコード単位を生成するために、ビデオストリームS t 1をエンコードするタイミングを指示するビデオエンコード信号である。同様に、信号S t 1 1は、サブピクチャエンコード単位を生成するために、サブピクチャストリームS t 3をエンコードするタイミングを指示するサブ
- 10 ピクチャストリームエンコード信号である。また、信号S t 1 3は、オーディオエンコード単位を生成するために、オーディオストリームS t 5をエンコードするタイミングを指示するオーディオエンコード信号である。

- エンコードシステム制御部200は、更に、シナリオデータS t 7に含まれるマルチメディアソースデータのそれぞれのストリームS t 1、S t 3、
- 15 及びS t 5のエンコード対象部分間の時間的相互関係等の情報に基づいて、エンコードされたマルチメディアエンコードストリームを、所定の相互関係になるように配列するためのタイミング信号S t 2 1、S t 2 3、及びS t 2 5を生成する。

- エンコードシステム制御部200は、1ビデオゾーンV Z分の各タイトルのタイトル編集単位（VOB）に付いて、そのタイトル編集単位（VOB）の再生時間を示す再生時間情報I Tおよびビデオ、オーディオ、サブピクチャのマルチメディアエンコードストリームを多重化（マルチプレクス）するシステムエンコードのためのエンコードパラメータを示すストリームエンコードデータS t 3 3を生成する。
- 20

エンコードシステム制御部200は、所定の相互的時間関係にある各ストリームのタイトル編集単位(VOB)から、マルチメディアビットストリームMBSの各タイトルのタイトル編集単位(VOB)の接続または、各タイトル編集単位を重畳しているインターリーブタイトル編集単位(VOBs)を生成するための、各タイトル編集単位(VOB)をマルチメディアビットストリームMBSとして、フォーマットするためのフォーマットパラメータを規定する配列指示信号St39を生成する。

ビデオエンコーダ300は、編集情報作成部100のソースストリームバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、ビデオストリームSt1とビデオエンコードのためのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了のタイミング信号のSt9、例えば、エンコードの開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC信号またはPAL信号あるいはテレビネ素材であるかなどのパラメータがそれぞれ入力される。ビデオエンコーダ300は、ビデオエンコード信号St9に基づいて、ビデオストリームSt1の所定の部分をエンコードして、ビデオエンコードストリームSt15を生成する。

同様に、サブピクチャエンコーダ500は、編集情報作成部100のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、サブピクチャストリームSt3とサブピクチャストリームエンコード信号St11がそれぞれ入力される。サブピクチャエンコーダ500は、サブピクチャストリームエンコードのためのパラメータ信号St11に基づいて、サブピクチャストリームSt3の所定の部分をエンコードして、サブピクチャエンコードストリームSt17を生成する。

オーディオエンコーダ700は、編集情報作成部100のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、オーディオストリームSt5とオーディオエンコード信号St13がそれぞれ入力される。オーディオエンコーダ700は、オーディオエンコードのためのパラメータ
5 データ及びエンコード開始終了タイミングの信号St13に基づいて、オーディオストリームSt5の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードストリームSt19を生成する。

ビデオストリームバッファ400は、ビデオエンコーダ300に接続されており、ビデオエンコーダ300から出力されるビデオエンコードストリームSt15を保存する。ビデオストリームバッファ400は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St21の入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームSt15を、調時ビデオエンコードストリームSt27として出力する。
10

同様に、サブピクチャストリームバッファ600は、サブピクチャエンコーダ500に接続されており、サブピクチャエンコーダ500から出力されるサブピクチャエンコードストリームSt17を保存する。サブピクチャストリームバッファ600は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St23の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームSt17を、調時サブピクチャエンコードストリームSt29として出力する。
15
20

また、オーディオストリームバッファ800は、オーディオエンコーダ700に接続されており、オーディオエンコーダ700から出力されるオーディオエンコードストリームSt19を保存する。オーディオストリームバッファ800は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St25の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードス
25

トリームS t 1 9を、調時オーディオエンコードストリームS t 3 1として出力する。

システムエンコーダ9 0 0は、ビデオストリームバッファ4 0 0、サブピクチャストリームバッファ6 0 0、及びオーディオストリームバッファ8 0 0に接続されており、調時ビデオエンコードストリームS t 2 7、調時サブピクチャエンコードストリームS t 2 9、及び調時オーディオエンコードS t 3 1が入力される。システムエンコーダ9 0 0は、またエンコードシステム制御部2 0 0に接続されており、ストリームエンコードデータS t 3 3が入力される。

10 システムエンコーダ9 0 0は、システムエンコードのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号S t 3 3に基づいて、各調時ストリームS t 2 7、S t 2 9、及びS t 3 1に多重化処理を施して、タイトル編集単位（VOB）S t 3 5を生成する。

ビデオゾーンフォーマッタ1 3 0 0は、システムエンコーダ9 0 0に接続されて、タイトル編集単位S t 3 5を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ1 3 0 0は更に、エンコードシステム制御部2 0 0に接続されて、マルチメディアビットストリームMBSをフォーマットするためのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終了タイミングの信号S t 3 9を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ1 3 0 0は、タイトル編集単位S t 3 9に基づいて、1ビデオゾーンVZ分のタイトル編集単位S t 3 5を、ユーザの要望シナリオに沿う順番に、並べ替えて、編集済みマルチメディアビットストリームS t 4 3を生成する。

このユーザの要望シナリオの内容に編集された、マルチメディアビットストリームS t 4 3は、記録部1 2 0 0に転送される。記録部1 2 0 0は、編集
25 集マルチメディアビットストリームMBSを記録媒体M1に応じた形式のデ

ータSt43に加工して、記録媒体Mに記録する。この場合、マルチメディアビットストリームMBSには、予め、ビデオゾーンフォーマッタ1300によって生成された媒体上の物理アドレスを示すボリュームファイルストラクチャVFSが含まれる。

- 5 また、エンコードされたマルチメディアビットストリームSt35を、以下に述べるようなデコーダに直接出力して、編集されたタイトル内容を再生するようにしても良い。この場合は、マルチメディアビットストリームMBSには、ボリュームファイルストラクチャVFSは含まれないことは言うまでもない。

10 オーサリングデコーダDC

- 次に、図3を参照して、本発明にかかるオーサリングエンコーダECによって、編集されたマルチメディアビットストリームMBSをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する、オーサリングデコーダDCの一実施形態について説明する。なお、本実施形態に於いて
- 15 は、記録媒体Mに記録されたオーサリングエンコーダECによってエンコードされたマルチメディアビットストリームSt45は、記録媒体Mに記録されている。

- オーサリングデコーダDCは、マルチメディアビットストリーム再生部2000、シナリオ選択部2100、デコードシステム制御部2300、スト
- 20 リームバッファ2400、システムデコーダ2500、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800、同期制御部2900、ビデオデコーダ3800、サブピクチャデコーダ3100、オーディオデコーダ3200、合成部3500、ビデオデータ出力端子3600、及びオーディオデータ出力端子3700から構成されている。

マルチメディアビットストリーム再生部2000は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット2004、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号St57を生成する読取ヘッドユニット2006、読み取り信号ST57に種々の処理を施して再生ビットストリームSt61を生成する信号処理部2008、及び機構制御部2002から構成される。機構制御部2002は、デコードシステム制御部2300に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号St53を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）2004及び信号処理部2008をそれぞれ制御する再生制御信号St55及びSt59を生成する。

10 デコーダDCは、オーサリングエンコーダECで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダDCに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部2100を備えている。

15 シナリオ選択部2100は、好ましくは、キーボード及びCPU等で構成される。ユーザは、オーサリングエンコーダECで入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。CPUは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データSt51を生成する。シナリオ選択部2100は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部2300に接続されている。デコードシステム制御部2300は、St51に基づいてマルチメディアビットストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。

20 ストリームバッファ2400は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部2000から入力される再生信号ビットストリ

ーム S t 6 1 を一時的に保存すると共に、及び各ストリームのアドレス情報及び同期初期値データを抽出してストリーム制御データ S t 6 3 を生成する。ストリームバッファ 2 4 0 0 は、デコードシステム制御部 2 3 0 0 に接続されており、生成したストリーム制御データ S t 6 3 をデコードシステム
5 制御部 2 3 0 0 に供給する。

同期制御部 2 9 0 0 は、デコードシステム制御部 2 3 0 0 に接続されて、同期制御データ S t 8 1 に含まれる同期初期値データ (SCR) を受け取り、内部のシステムクロック (STC) セットし、リセットされたシステムクロック S t 7 9 をデコードシステム制御部 2 3 0 0 に供給する。

10 デコードシステム制御部 2 3 0 0 は、システムクロック S t 7 9 に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号 S t 6 5 を生成し、ストリームバッファ 2 4 0 0 に入力する。

ストリームバッファ 2 4 0 0 は、読出信号 S t 6 5 に基づいて、再生ビットストリーム S t 6 1 を所定の間隔で出力する。

15 デコードシステム制御部 2 3 0 0 は、更に、シナリオ選択データ S t 5 1 に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディオの各ストリームの ID を示すデコードストリーム指示信号 S t 6 9 を生成して、システムデコーダ 2 5 0 0 に出力する。

システムデコーダ 2 5 0 0 は、ストリームバッファ 2 4 0 0 から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号 S t 6 9 の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリーム S t 7 1 としてビデオバッファ 2 6 0 0 に、サブピクチャエンコードストリーム S t 7 3 としてサブピクチャバッファ 2 7 0 0 に、及びオーディオエンコードストリーム S t 7 5 としてオーディオバッファ 2 8 0 0 に出力する。
20

システムデコーダ2500は、各ストリームSt67の各最小制御単位での再生開始時間(PTS)及びデコード開始時間(DTS)を検出し、時間情報信号St77を生成する。この時間情報信号St77は、デコードシステム制御部2300を経由して、同期制御データSt81として同期制御部2900に入力される。

同期制御部2900は、同期制御データSt81として、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部2900は、このデコードタイミングに基づいて、ビデオストリームデコード開始信号St89を生成し、ビデオデコーダ3800に入力する。同様に、同期制御部2900は、サブピクチャデコード開始信号St91及びオーディオデコード開始信号St93を生成し、サブピクチャデコーダ3100及びオーディオデコーダ3200にそれぞれ入力する。

ビデオデコーダ3800は、ビデオストリームデコード開始信号St89に基づいて、ビデオ出力要求信号St84を生成して、ビデオバッファ2600に対して出力する。ビデオバッファ2600はビデオ出力要求信号St84を受けて、ビデオストリームSt83をビデオデコーダ3800に出力する。ビデオデコーダ3800は、ビデオストリームSt83に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリームSt83の入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号St84を無効にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデコーダ3800でデコードされて、再生されたビデオ信号St104が合成部3500に出力される。

同様に、サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャデコード開始信号St91に基づいて、サブピクチャ出力要求信号St86を生成し、サブ

ピクチャバッファ2700に供給する。サブピクチャバッファ2700は、サブピクチャ出力要求信号St86を受けて、サブピクチャストリームSt85をサブピクチャデコーダ3100に出力する。サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャストリームSt85に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリームSt85をデコードして、サブピクチャ信号St99を再生して、合成部3500に出力される。

合成部3500は、ビデオ信号St104及びサブピクチャ信号St99を重ねさせて、マルチピクチャビデオ信号St105を生成し、ビデオ出力端子3600に出力する。

オーディオデコーダ3200は、オーディオデコード開始信号St93に基づいて、オーディオ出力要求信号St88を生成し、オーディオバッファ2800に供給する。オーディオバッファ2800は、オーディオ出力要求信号St88を受けて、オーディオストリームSt87をオーディオデコーダ3200に出力する。オーディオデコーダ3200は、オーディオストリームSt87に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のオーディオストリームSt87をデコードして、オーディオ出力端子3700に出力する。

このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリームMBSを再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコーダDCはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームMBSを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

以上述べたように、本発明のオーサリングシステムに於いては、基本のタイトル内容に対して、各内容を表す最小編集単位の複数の分岐可能なサブストリームを所定の時間的相関関係に配列するべく、マルチメディアソースデータをリアルタイム或いは一括してエンコードして、複数の任意のシナリオに従うマルチメディアビットストリームを生成する事ができる。

また、このようにエンコードされたマルチメディアビットストリームを、複数のシナリオの内の任意のシナリオに従って再生できる。そして、再生中であっても、選択したシナリオから別のシナリオを選択し（切り替えて）も、その新たな選択されたシナリオに応じた（動的に）マルチメディアビットストリームを再生できる。また、任意のシナリオに従ってタイトル内容を再生中に、更に、複数のシーンの内の任意のシーンを動的に選択して再生することができる。

このように、本発明に於けるオーサリングシステムに於いては、エンコードしてマルチメディアビットストリームMBSをリアルタイムに再生するだけでなく、繰り返し再生することができる。尚、オーサリングシステムの詳細に関しては、本特許出願と同一出願人による1996年9月27日付けの日本国特許出願に開示されている。

DVD

図4に、単一の記録面を有するDVDの一例を示す。本例に於けるDVD記録媒体RC1は、レーザー光線LSを照射し情報の書込及び読出を行う情報記録面RS1と、これを覆う保護層PL1からなる。更に、記録面RS1の裏側には、補強層BL1が設けられている。このように、保護層PL1側の面を表面SA、補強層BL1側の面を裏面SBとする。この媒体RC1のように、片面に単一の記録層RS1を有するDVD媒体を、片面一層ディスクと呼ぶ。

図5に、図4のC1部の詳細を示す。記録面RS1は、金属薄膜等の反射膜を付着した情報層4109によって形成されている。その上に、所定の厚さT1を有する第1の透明基板4108によって保護層PL1が形成される。所定の厚さT2を有する第二の透明基板4111によって補強層BL1が形成される。第一及び第二の透明基板4108及び4111は、その間に設けられ接着層4110によって、互いに接着されている。

さらに、必要に応じて第2の透明基板4111の上にラベル印刷用の印刷層4112が設けられる。印刷層4112は補強層BL1の基板4111上の全領域ではなく、文字や絵の表示に必要な部分のみ印刷され、他の部分は透明基板4111を剥き出しにしてもよい。その場合、裏面SB側から見ると、印刷されていない部分では記録面RS1を形成する金属薄膜4109の反射する光が直接見えることになり、例えば、金属薄膜がアルミニウム薄膜である場合には背景が銀白色に見え、その上に印刷文字や図形が浮き上がって見える。印刷層4112は、補強層BL1の全面に設ける必要はなく、用途に応じて部分的に設けてもよい。

図6に、更に図5のC2部の詳細を示す。光ビームLSが入射し情報が取り出される表面SAに於いて、第1の透明基板4108と情報層4109の接する面は、成形技術により凹凸のピットが形成され、このピットの長さや間隔を変えることにより情報が記録される。つまり、情報層4109には第1の透明基板4108の凹凸のピット形状が転写される。このピットの長さや間隔はCDの場合に比べ短くなり、ピット列で形成する情報トラックもピッチも狭く構成されている。その結果、面記録密度が大幅に向上している。

また、第1の透明基板4108のピットが形成されていない表面SA側は、平坦な面となっている。第2の透明基板4111は、補強用であり、第1の透明基板4108と同じ材質で構成される両面が平坦な透明基板であ

る。そして所定の厚さ T_1 及び T_2 は、共に同じく、例えば 0.6 mm が好ましいが、それに限定されるものではない。

情報の取り出しは、CDの場合と同様に、光ビーム LS が照射されることにより光スポットの反射率変化として取り出される。DVDシステムに於いては、対物レンズの開口数 NA を大きく、そして光ビームの波長 λ 小さくすることができるため、使用する光スポット L_s の直径を、CDでの光スポットの約 $1/1.6$ に絞り込むことができる。これは、CDシステムに比べて、約 1.6 倍の解像度を有することを意味する。

DVDからのデータ読み出しには、波長の短い 650 nm の赤色半導体レーザーと対物レンズの NA （開口数）を 0.6 mm まで大きくした光学系とが用いられる。これと透明基板の厚さ T を 0.6 mm に薄くしたことがあいまって、直径 120 mm の光ディスクの片面に記録できる情報容量が 5 G バイトを越える。

DVDシステムは、上述のように、単一の記録面 RS_1 を有する片側一層ディスク RC_1 に於いても、CDに比べて記録可能な情報量が 10 倍近いいため、単位あたりのデータサイズが非常に大きい動画像を、その画質を損なわずに取り扱うことができる。その結果、従来のCDシステムでは、動画像の画質を犠牲にしても、再生時間が 74 分であるのに比べて、DVDでは、高画質動画像を 2 時間以上に渡って記録再生可能である。このようにDVDは、動画像の記録媒体に適しているという特徴がある。

図7及び図8に、上述の記録面 RS を複数有するDVD記録媒体の例を示す。図7のDVD記録媒体 RC_2 は、同一側、つまり表側 SA に、二層に配された第一及び半透明の第二の記録面 RS_1 及び RS_2 を有している。第一の記録面 RS_1 及び第二の記録面 RS_2 に対して、それぞれ異なる光ビーム LS_1 及び LS_2 を用いることにより、同時に二面からの記録再生が可能で

ある。また、光ビームLS1或いはLS2の一方にて、両記録面RS1及びRS2に対応させても良い。このように構成されたDVD記録媒体を片面二層ディスクと呼ぶ。この例では、2枚の記録層RS1及びRS2を配したが、必要に応じて、2枚以上の記録層RSを配したDVD記録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、片面多層ディスクと呼ぶ。

一方、図8のDVD記録媒体RC3は、反対側、つまり表側SA側には第一の記録面RS1が、そして裏側SBには第二の記録面RS2、それぞれ設けられている。これらの例に於いては、一枚のDVDに記録面を二層もうけた例を示したが、二層以上の多層の記録面を有するように構成できることは言うまでもない。図7の場合と同様に、光ビームLS1及びLS2を個別に設けても良いし、一つの光ビームで両方の記録面RS1及びRS2の記録再生に用いることもできる。このように構成されたDVD記録媒体を両面一層ディスクと呼ぶ。また、片面に2枚以上の記録層RSを配したDVD記録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、両面多層ディスクと呼ぶ。

図9及び図10に、DVD記録媒体RCの記録面RSを光ビームLSの照射側から見た平面図をそれぞれ示す。DVDには、内周から外周方向に向けて、情報を記録するトラックTRが螺旋状に連続して設けられている。トラックTRは、所定のデータ単位毎に、複数のセクターに分割されている。尚、図9では、見易くするために、トラック1周あたり3つ以上のセクターに分割されているように表されている。

通常、トラックTRは、図9に示すように、ディスクRCAの内周の端点IAから外周の端点OAに向けて時計回り方向DrAに巻回されている。このようなディスクRCAを時計回りディスク、そのトラックを時計回りトラ

ックTRAと呼ぶ。また、用途によっては、図10に示すように、ディスクRCBの外周の端点OBから内周の端点IBに向けて、時計周り方向DrBに、トラックTRBが巻回されている。この方向DrBは、内周から外周に向かって見れば、反時計周り方向であるので、図9のディスクRCAと区別するために、反時計回りディスクRCB及び反時計回りトラックTRBと呼ぶ。上述のトラック巻回方向DrA及びDrBは、光ビームが記録再生の為にトラックをスキャンする動き、つまりトラックパスである。トラック巻回方向DrAの反対方向RdAが、ディスクRCAを回転させる方向である。トラック巻回方向DrBの反対方向RdBが、ディスクRCBを回転させる方向である。

図11に、図7に示す片側二層ディスクRC2の一例であるディスクRC2oの展開図を模式的に示す。下側の第一の記録面RS1は、図9に示すように時計回りトラックTRAが時計回り方向DrAに設けられている。上側の第二の記録面RS2には、図12に示すように反時計回りトラックTRBが反時計回り方向DrBに設けられている。この場合、上下側のトラック外周端部OB及びOAは、ディスクRC2oの中心線に平行な同一線上に位置している。上述のトラックTRの巻回方向DrA及びDrBは、共に、ディスクRCに対するデータの読み書きの方向でもある。この場合、上下のトラックの巻回方向は反対、つまり、上下の記録層のトラックパスDrA及びDrBが対向している。

対向トラックパスタイプの片側二層ディスクRC2oは、第一記録面RS1に対応してRdA方向に回転されて、光ビームLSがトラックパスDrAに沿って、第一記録面RS1のトラックをトレースして、外周端部OAに到達した時点で、光ビームLSを第二の記録面RS2の外周端部OBに焦点を結ぶように調節することで、光ビームLSは連続的に第二の記録面RS2の

トラックをトレースすることができる。このようにして、第一及び第二の記録面RS 1及びRS 2のトラックTRAとTRBとの物理的距離は、光ビームLSの焦点を調整することで、瞬間的に解消できる。その結果、対向トラックパスタイプの片側二層ディスクRC oに於いては、上下二層上のトラックを一つの連続したトラックTRとして処理することが容易である。故に、
5 図1を参照して述べた、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームMBSを、一つの媒体RC 2 oの二層の記録層RS 1及びRS 2に連続的に記録することができる。

10 尚、記録面RS 1及びRS 2のトラックの巻回方向を、本例で述べたのと反対に、つまり第一記録面RS 1に反時計回りトラックTRBを、第二記録面に時計回りトラックTRAを設け場合は、ディスクの回転方向をR d Bに変えることを除けば、上述の例と同様に、両記録面を一つの連続したトラックTRを有するものとして用いる。よって、簡便化の為にそのような例に付
15 いての図示等の説明は省く。このように、DVDを構成することによって、長大なタイトルのマルチメディアビットストリームMBSを一枚の対向トラックパスタイプ片面二層ディスクRC 2 oに収録できる。このようなDVD媒体を、片面二層対向トラックパス型ディスクと呼ぶ。

図1 2に、図7に示す片側二層ディスクRC 2の更なる例RC 2 pの展開
20 図を模式に示す。第一及び第二の記録面RS 1及びRS 2は、図9に示すように、共に時計回りトラックTRAが設けられている。この場合、片側二層ディスクRC 2 pは、R d A方向に回転されて、光ビームの移動方向はトラックの巻回方向と同じ、つまり、上下の記録層のトラックパスが互いに平行である。この場合に於いても、好ましくは、上下側のトラック外周端部OA
25 及びOAは、ディスクRC 2 pの中心線に平行な同一線上に位置している。

それ故に、外周端部OAに於いて、光ビームLSの焦点を調節することで、図11で述べた媒体RC2oと同様に、第一記録面RS1のトラックTRAの外周端部OAから第二記録面RS2のトラックTRAの外周端部OAへ瞬間的に、アクセス先を変えることができる。

- 5 しかしながら、光ビームLSによって、第二の記録面RS2のトラックTRAを時間的に連続してアクセスするには、媒体RC2pを逆（反RdA方向に）回転させれば良い。しかし、光ビームの位置に応じて、媒体の回転方向を変えるのは効率が良くないので、図中で矢印で示されているように、光ビームLSが第一記録面RS1のトラック外周端部OAに達した後に、光
- 10 ビームを第二記録面RS2のトラック内周端部IAに、移動させることで、論理的に連続した一つのトラックとして用いることができ。また、必要であれば、上下の記録面のトラックを一つの連続したトラックとして扱わずに、それぞれ別のトラックとして、各トラックにマルチメディアビットストリームMBSを一タイトルずつ記録してもよい。このようなDVD媒体を、片面
- 15 二層平行トラックパス型ディスクと呼ぶ。

- 尚、両記録面RS1及びRS2のトラックの巻回方向を本例で述べたのと反対に、つまり反時計回りトラックTRBを設けても、ディスクの回転方向をRdBにすることを除けば同様である。この片面二層平行トラックパス型
- 20 ディスクは、百科事典のような頻繁にランダムアクセスが要求される複数のタイトルを一枚の媒体RC2pに収録する用途に適している。

- 図13に、図8に示す片面にそれぞれ一層の記録面RS1及びRS2を有する両面一層型のDVD媒体RC3の一例RC3sの展開図を示す。一方の記録面RS1は、時計回りトラックTRAが設けられ、他方の記録面RS2
- 25 には、反時計回りトラックTRBが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面のトラック外周端部OA及びOBは、ディスクRC3

sの中心線に平行な同一線上に位置している。これらの記録面RS1とRS2は、トラックの巻回方向は反対であるが、トラックパスが互いに面对称の関係にある。このようなディスクRC3sを両面一層対称トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層対称トラックパス型ディスクRC3sは、第一の記録媒体RS1に対応してRdA方向に回転される。その結果、反対側の第二の記録媒体RS2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrBと反対の方向、つまりDrAである。この場合、連続、非連続的に関わらず、本質的に二つの記録面RS1及びRS2に同一の光ビームLSでアクセスする事は実際的ではない。それ故に、表裏の記録面のそれぞれに、マルチメディアビットストリームMSBを記録する。

図14に、図8に示す両面一層DVD媒体RC3の更なる例RC3aの展開図を示す。両記録面RS1及びRS2には、共に、図9に示すように時計回りトラックTRAが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面側RS1及びRS2のトラック外周端部OA及びOAは、ディスクRC3aの中心線に平行な同一線上に位置している。但し、本例に於いては、先に述べた両面一層対象トラックパス型ディスクRC3sと違って、これらの記録面RS1とRS2上のトラックは非対称の関係にある。このようなディスクRC3aを両面一層非対象トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層非対象トラックパス型ディスクRC3sは、第一の記録媒体RS1に対応してRdA方向に回転される。その結果、反対側の第二の記録面RS2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrAと反対の方向、つまりDrB方向である。

故に、単一の光ビームLSを第一記録面RS1の内周から外周へ、そして第二記録面RS2の外周から内周へと、連続的に移動させれば記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、媒体PC3aを表裏反転させずに両面の

記録再生が可能である。また、この両面一層非対象トラックパス型ディスクでは、両記録面RS 1及びRS 2のトラックパスが同一である。それ故に、媒体PC 3 aの表裏を反転することにより、記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、単一の光ビームLSで両面の記録再生が可能であり、その結果、装置を経済的に製造することができる。尚、両記録面RS 1及びRS 2に、トラックTRAの代わりにトラックTRBを設けても、本例と基本的に同様である。

上述の如く、記録面の多層化によって、記録容量の倍増化が容易なDVDシステムによって、1枚のディスク上に記録された複数の動画像データ、複数のオーディオデータ、複数のグラフィックスデータなどをユーザとの対話操作を通じて再生するマルチメディアの領域に於いてその真価を発揮する。つまり、従来ソフト提供者の夢であった、ひとつの映画を製作した映画の品質をそのまま記録で、多数の異なる言語圏及び多数の異なる世代に対して、一つの媒体により提供することを可能とする。

15 パレンタル

従来は、映画タイトルのソフト提供者は、同一のタイトルに関して、全世界の多数の言語、及び欧米各国で規制化されているパレンタルロックに対応した個別のパッケージとしてマルチレイティッドタイトルを制作、供給、管理しないといけなかった。この手間は、たいへん大きなものであった。また、これは、高画質もさることながら、意図した通りに再生できることが重要である。このような願いの解決に一步近づく記録媒体がDVDである。

マルチアングル

また、対話操作の典型的な例として、1つのシーンを再生中に、別の視点からのシーンに切替えるというマルチアングルという機能が要求されている。これは、例えば、野球のシーンであれば、バックネット側から見た投手、

捕手、打者を中心としたアングル、バックネット側から見た内野を中心としたアングル、センター側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングルなどいくつかのアングルの中から、ユーザが好きなものをあたかもカメラを切り替えているように、自由に選ぶというようなアプリケーションの要求がある。

DVDでは、このような要求に応えるべく動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録する方式としてビデオCDと同様のMPEGが使用されている。ビデオCDとDVDとでは、その容量と転送速度および再生装置内の信号処理性能の差から同じMPEG形式といっても、MPEG 1とMPEG 2という多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。ただし、MPEG 1とMPEG 2の内容及びその違いについては、本発明の趣旨とは直接関係しないため説明を省略する（例えば、ISO 11172、ISO 13818のMPEG規格書参照）。

本発明に掛かるDVDシステムのデータ構造に付いて、図16、図17、図18、図19、及び図20を参照して、後で説明する。

マルチシーン

上述の、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生の要求を満たすために、各要求通りの内容のタイトルの其々に用意していれば、ほんの一部分の異なるシーンデータを有する概ね同一内容のタイトルを要求数だけ用意して、記録媒体に記録しておかなければならない。これは、記録媒体の大部分の領域に同一のデータを繰り返し記録することになるので、記録媒体の記憶容量の利用効率を著しく疎外する。さらに、DVDの様な大容量の記録媒体をもってしても、全ての要求に対応するタイトルを記録することは不可能である。この様な問題は、基本的に記録媒体の容量を増やせば解決するとも言えるが、システムリソースの有効利用の観点から非常に望ましくない。

DVDシステムに於いては、以下にその概略を説明するマルチシーン制御を用いて、多種のバリエーションを有するタイトルを最低必要限度のデータでもって構成し、記録媒体等のシステムリソースの有効活用を可能としている。つまり、様々なバリエーションを有するタイトルを、各タイトル間での
5 共通のデータからなる基本シーン区間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成する。そして、再生時に、ユーザが各マルチシーン区間での特定のシーンを自由、且つ随時を選択できる様にしておく。なお、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生を含むマルチシーン制御に関して、後で、図21を参照して説明する。

10 DVDシステムのデータ構造

図22に、本発明に掛かるDVDシステムに於ける、オーサリングデータのデータ構造を示す。DVDシステムでは、マルチメディアビットストリームMBSを記録する為に、リードイン領域LI、ボリューム領域VSと、リードアウト領域LOに3つに大別される記録領域を備える。

15 リードイン領域LIは、光ディスクの最内周部に、例えば、図9及び図10で説明したディスクに於いては、そのトラックの内周端部IA及びIBに位置している。リードイン領域LIには、再生装置の読み出し開始時の動作安定用のデータ等が記録される。

20 リードアウト領域LOは、光ディスクの最外周に、つまり図9及び図10で説明したトラックの外周端部OA及びOBに位置している。このリードアウト領域LOには、ボリューム領域VSが終了したことを示すデータ等が記録される。

25 ボリューム領域VSは、リードイン領域LIとリードアウト領域LOの間に位置し、2048バイトの論理セクタLSが、 $n+1$ 個(n は0を含む正の整数)一次元配列として記録される。各論理セクタLSはセクタナンバー

(#0、#1、#2、・・・#n)で区別される。更に、ボリューム領域VSは、 $m+1$ 個の論理セクタLS#0～LS#m (m は n より小さい0を含む正の整数)から形成されるボリューム/ファイル管理領域VFSと、 $n-m$ 個の論理セクタLS# $m+1$ ～LS# n から形成されるファイルデータ領域FDSに分別される。このファイルデータ領域FDSは、図1に示すマルチメディアビットストリームMBSに相当する。

ボリューム/ファイル管理領域VFSは、ボリューム領域VSのデータをファイルとして管理する為のファイルシステムであり、ディスク全体の管理に必要なデータの収納に必要なセクタ数 m (m は n より小さい自然数)の論理セクタLS#0からLS# m によって形成されている。このボリューム/ファイル管理領域VFSには、例えば、ISO9660、及びISO13346などの規格に従って、ファイルデータ領域FDS内のファイルの情報が記録される。

ファイルデータ領域FDSは、 $n-m$ 個の論理セクタLS# $m+1$ ～LS# n から構成されており、それぞれ、論理セクタの整数倍($2048 \times I$ 、 I は所定の整数)のサイズを有するビデオマネージャVMGと、及び k 個のビデオタイトルセットVTS#1～VTS# k (k は、100より小さい自然数)を含む。

ビデオマネージャVMGは、ディスク全体のタイトル管理情報を表す情報を保持すると共に、ボリューム全体の再生制御の設定/変更を行うためのメニューであるボリュームメニューを表す情報を有する。ビデオタイトルセットVTS# k は、単にビデオファイルとも呼び、動画、オーディオ、静止画などのデータからなるタイトルを表す。

図16は、図22のビデオタイトルセットVTSの内部構造を示す。ビデオタイトルセットVTSは、ディスク全体の管理情報を表すVTS情報(V

TSI)と、マルチメディアビットストリームのシステムストリームである VTSタイトル用VOBS (VTSIT_VOBS) に大別される。先ず、以下にVTS情報について説明した後、VTSタイトル用VOBSについて説明する。

- 5 VTS情報は、主に、VTSI管理テーブル (VTSI_MAT) 及びVTSPGC情報テーブル (VTS_PGCIT) を含む。

 VTSI管理テーブルは、ビデオタイトルセットVTSの内部構成及び、ビデオタイトルセットVTS中に含まれる選択可能なオーディオストリームの数、サブピクチャの数およびビデオタイトルセットVTSの格納場所等
10 が記述される。

 VTSPGC情報管理テーブルは、再生順を制御するプログラムチェーン (PGC) を表す i 個 (i は自然数) の PGC 情報 $VTS_PGC\#1 \sim VTS_PGC\#i$ を記録したテーブルである。各エントリーの PGC 情報 $VTS_PGC\#j$ は、プログラムチェーンを表す情報であり、 j 個 (j は自然数) のセル再生情報
15 $C_PB\#1 \sim C_PB\#j$ から成る。各セル再生情報 $C_PB\#i$ は、セルの再生順序や再生に関する制御情報を含む。

 また、プログラムチェーンPGCとは、タイトルのストーリーを記述する概念であり、セル (後述) の再生順を記述することでタイトルを形成する。上記VTS情報は、例えば、メニューに関する情報の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、再生の途中でリモコンの「メニュー」
20 キーが押下された時点で再生装置により参照され、例えば#1のトップメニューが表示される。階層メニューの場合は、例えば、プログラムチェーン情報 $VTS_PGC\#1$ が「メニュー」キー押下により表示されるメインメニューであり、#2から#9がリモコンの「テンキー」の数字に対応するサブメニュー、
25 #10以降がさらに下位層のサブメニューというように構成される。ま

た例えば、# 1が「メニュー」キー押下により表示されるトップメニュー、
2以降が「テン」キーの数字に対応して再生される音声ガイダンスという
ように構成される。

メニュー自体は、このテーブルに指定される複数のプログラムチェーンで
5 表されるので、階層メニューであろうが、音声ガイダンスを含むメニューで
であろうが、任意の形態のメニューを構成することを可能にしている。

また例えば、映画の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納
され、PGC内に記述しているセル再生順序を再生装置が参照し、システム
ストリームを再生する。

10 ここで言うセルとは、システムストリームの全部または一部であり、再生
時のアクセスポイントとして使用される。たとえば、映画の場合は、タイト
ルを途中で区切っているチャプターとして使用する事ができる。

尚、エントリされたPGC情報C_PBIの各々は、セル再生処理情報及
び、セル情報テーブルを含む。再生処理情報は、再生時間、繰り返し回数な
15 どのセルの再生に必要な処理情報から構成される。ブロックモード (CB
M)、セルブロックタイプ (CBT)、シームレス再生フラグ (SPF)、イン
ターリーブブロック配置フラグ (IAF)、STC再設定フラグ (STCDF)、
セル再生時間 (C_PBTM)、シームレスアングル切替フラグ (SACF)、セ
ル先頭VOBU開始アドレス (C_FVOBU_SA)、及びセル終端VOBU開始
20 アドレス (C_LVOBU_SA) から成る。

ここで言う、シームレス再生とは、DVDシステムに於いて、映像、音声、
副映像等のマルチメディアデータを、各データ及び情報を中断する事無く再
生することであり、詳しくは、図23及び図24参照して後で説明する。

ブロックモードCBMは複数のセルが1つの機能ブロックを構成してい
25 るか否かを示し、機能ブロックを構成する各セルのセル再生情報は、連続的

にPGC情報内に配置され、その先頭に配置されるセル再生情報のCBMには、“ブロックの先頭セル”を示す値、その最後に配置されるセル再生情報のCBMには、“ブロックの最後のセル”を示す値、その間に配置されるセル再生情報のCBMには“ブロック内のセル”を示す値を示す。

- 5 セルブロックタイプCBTは、ブロックモードCBMで示したブロックの種類を示すものである。例えばマルチアングル機能を設定する場合には、各アングルの再生に対応するセル情報を、前述したような機能ブロックとして設定し、さらにそのブロックの種類として、各セルのセル再生情報のCBTに“アングル”を示す値を設定する。
- 10 シームレス再生フラグSPFは、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示すフラグであり、前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、該セルのセル再生情報のSPFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。
- 15 インターリーブアロケーションフラグIAFは、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かを示すフラグであり、インターリーブ領域に配置されている場合には、該セルのインターリーブアロケーションフラグIAFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。
- 20 STC再設定フラグSTCDFは、同期をとる際に使用するSTC (System Time Clock) をセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報であり、再設定が必要な場合にはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。
- 25 シームレスアングルチェンジフラグSACFは、該セルがアングル区間に属しかつ、シームレスに切替える場合、該セルのシームレスアングルチェン

ジフラグSACFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

セル再生時間 (C_PBTM) はセルの再生時間をビデオのフレーム数精度で示している。

- 5 C_LVOBU_SAは、セル終端VOBU開始アドレスを示し、その値はVTSタイトル用VOBS (VISTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示している。C_FVOBU_SAはセル先頭VOBU開始アドレスを示し、VTSタイトル用VOBS (VISTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示している。
- 10 次に、VTSタイトル用VOBS、つまり、1マルチメディアシステムストリームデータVISTT_VOBSに付いて説明する。システムストリームデータVISTT_VOBSは、ビデオオブジェクトVOBと呼ばれる*i*個 (*i*は自然数) のシステムストリームSSからなる。各ビデオオブジェクトVOB#1～VOB#*i*は、少なくとも1つのビデオデータで構成され、場合によっては最大8つのオーディオデータ、最大32の副映像データまでがインターリーブされて構成される。
- 15 各ビデオオブジェクトVOBは、*q*個 (*q*は自然数) のセルC#1～C#*q*から成る。各セルCは、*r*個 (*r*は自然数) のビデオオブジェクトユニットVOBU#1～VOBU#*r*から形成される。
- 20 各VOBUは、ビデオエンコードのリフレッシュ周期であるGOP (Group Of Picture) の複数個及び、それに相当する時間のオーディオおよびサブピクチャからなる。また、各VOBUの先頭には、該VOBUの管理情報であるナブパックNVを含む。ナブパックNVの構成については、図19を参照して後述する。

図17に、図25を参照して後述するエンコーダECによってエンコードされたシステムストリームSt35(図25)、つまりビデオゾーンVZ(図22)の内部構造を示す。同図に於いて、ビデオエンコードストリームSt15は、ビデオエンコーダ300によってエンコードされた、圧縮された一次元のビデオデータ列である。オーディオエンコードストリームSt19も、同様に、オーディオエンコーダ700によってエンコードされた、ステレオの左右の各データが圧縮、及び統合された一次元のオーディオデータ列である。また、オーディオデータとしてサラウンド等のマルチチャネルでもよい。

- 10 システムストリームSt35は、図22で説明した、2048バイトの容量を有する論理セクタLS#nに相当するバイト数を有するパックが一次元に配列された構造を有している。システムストリームSt35の先頭、つまりVOBUの先頭には、ナビゲーションパックNVと呼ばれる、システムストリーム内のデータ配列等の管理情報を記録した、ストリーム管理パックが配置される。

- 15 ビデオエンコードストリームSt15及びオーディオエンコードストリームSt19は、それぞれ、システムストリームのパックに対応するバイト数毎にパケット化される。これらパケットは、図中で、V1、V2、V3、V4、・・・、及びA1、A2、・・・と表現されている。これらパケットは、ビデオ、オーディオ各データ伸長用のデコーダの処理時間及びデコーダのバッファサイズを考慮して適切な順番に図中のシステムストリームSt35としてインターリーブされ、パケットの配列をなす。例えば、本例ではV1、V2、A1、V3、V4、A2の順番に配列されている。

- 25 図17では、一つの動画像データと一つのオーディオデータがインターリーブされた例を示している。しかし、DVDシステムに於いては、記録再生

容量が大幅に拡大され、高速の記録再生が実現され、信号処理用LSIの性能向上が図られた結果、一つの動画像データに複数のオーディオデータや複数のグラフィックスデータである副映像データが、一つのMPEGシステムストリームとしてインターリーブされた形態で記録され、再生時に複数のオーディオデータや複数の副映像データから選択的な再生を行うことが可能となる。図18に、このようなDVDシステムで利用されるシステムストリームの構造を表す。

図18に於いても、図17と同様に、パケット化されたビデオエンコードストリームSt15は、V1、V2、V3、V4、・・・と表されている。但し、この例では、オーディオエンコードストリームSt19は、一つでは無く、St19A、St19B、及びSt19Cと3列のオーディオデータ列がソースとして入力されている。更に、副画像データ列であるサブピクチャエンコードストリームSt17も、St17A及びSt17Bと二列のデータがソースとして入力されている。これら、合計6列の圧縮データ列が、一つのシステムストリームSt35にインターリーブされる。

ビデオデータはMPEG方式で符号化されており、GOPという単位が圧縮の単位になっており、GOP単位は、標準的にはNTSCの場合、15フレームで1GOPを構成するが、そのフレーム数は可変になっている。インターリーブされたデータ相互の関連などの情報をもつ管理用のデータを表すストリーム管理パックも、ビデオデータを基準とするGOPを単位とする間隔で、インターリーブされる事になり、GOPを構成するフレーム数が変われば、その間隔も変動する事になる。DVDでは、その間隔を再生時間長で、0.4秒から1.0秒の範囲内として、その境界はGOP単位としている。もし、連続する複数のGOPの再生時間が1秒以下であれば、その複数

GOPのビデオデータに対して、管理用のデータパックが1つのストリーム中にインターリーブされる事になる。

DVDではこのような、管理用データパックをナブパックNVと呼び、このナブパックNVから、次のナブパックNV直前のパックまでをビデオオブジェクトユニット（以下VOBUと呼ぶ）と呼び、一般的に1つのシーンと定義できる1つの連続した再生単位をビデオオブジェクトと呼び（以下VOBと呼ぶ）、1つ以上のVOBUから構成される事になる。また、VOBが複数集まったデータの集合をVOBセット（以下VOBSと呼ぶ）と呼ぶ。これらは、DVDに於いて初めて採用されたデータ形式である。

10 このように複数のデータ列がインターリーブされる場合、インターリーブされたデータ相互の関連を示す管理用のデータを表すナビゲーションパックNVも、所定のパック数単位と呼ばれる単位でインターリーブされる必要がある。GOPは、通常12から15フレームの再生時間に相当する約0.5秒のビデオデータをまとめた単位であり、この時間の再生に要するデータ

15 パケット数に一つのストリーム管理パケットがインターリーブされると考えられる。

図19は、システムストリームを構成する、インターリーブされたビデオデータ、オーディオデータ、副映像データのパックに含まれるストリーム管理情報を示す説明図である。同図のようにシステムストリーム中の各データ

20 は、MPEG2に準拠するパケット化およびパック化された形式で記録される。ビデオ、オーディオ、及び副画像データ共、パケットの構造は、基本的に同じである。DVDシステムに於いては、1パックは、前述の如く2048バイトの容量を有し、PESパケットと呼ばれる1パケットを含み、パックヘッダPKH、パケットヘッダPTH、及びデータ領域から成る。

パックヘッダPKH中には、そのパックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、つまりAV同期再生のための基準時刻情報、を示すSCRが記録されている。MP
EGに於いては、このSCRをデコーダ全体の基準クロックとすること、を
5 想定しているが、DVDなどのディスクメディアの場合には、個々のプレーヤに於いて閉じた時刻管理で良い為、別途にデコーダ全体の時刻の基準となるクロックを設けている。また、パケットヘッダPTH中には、そのパケットに含まれるビデオデータ或はオーディオデータがデコードされた後に再生出力として出力されるべき時刻を示すPTSや、ビデオストリームがデ
10 コードされるべき時刻を示すDTSなどが記録されているPTSおよびDTSは、パケット内にデコード単位であるアクセスユニットの先頭がある場合に置かれ、PTSはアクセスユニットの表示開始時刻を示し、DTSはアクセスユニットのデコード開始時刻を示している。また、PTSとDTSが同時刻の場合、DTSは省略される。

15 更に、パケットヘッダPTHには、ビデオデータ列を表すビデオパケットであるか、プライベートパケットであるか、MPEGオーディオパケットであるかを示す8ビット長のフィールドであるストリームIDが含まれている。

ここで、プライベートパケットとは、MPEG2の規格上その内容を自由に定義してよいデータであり、本実施形態では、プライベートパケット1を使用してオーディオデータ(MPEGオーディオ以外)および副映像データを搬送し、プライベートパケット2を使用してPCIパケットおよびDSI
20 パケットを搬送している。

プライベートパケット1およびプライベートパケット2はパケットヘッダ、プライベートデータ領域およびデータ領域からなる。プライベートデー
25

データ領域には、記録されているデータがオーディオデータであるか副映像データであるかを示す、8ビット長のフィールドを有するサブストリームIDが含まれる。プライベートパケット2で定義されるオーディオデータは、リニアPCM方式、AC-3方式それぞれについて#0～#7まで最大8種類が
5 設定可能である。また副映像データは、#0～#31までの最大32種類が設定可能である。

データ領域は、ビデオデータの場合はMPEG2形式の圧縮データ、オーディオデータの場合はリニアPCM方式、AC-3方式又はMPEG方式のデータ、副映像データの場合はランレングス符号化により圧縮されたグラフィックスデータなどが記録されるフィールドである。
10

また、MPEG2ビデオデータは、その圧縮方法として、固定ビットレート方式（以下「CBR」とも記す）と可変ビットレート方式（以下「VBR」とも記す）が存在する。固定ビットレート方式とは、ビデオストリームが一定レートで連続してビデオバッファへ入力される方式である。これに対し
15 て、可変ビットレート方式とは、ビデオストリームが間欠して（断続的に）ビデオバッファへ入力される方式であり、これにより不要な符号量の発生を抑えることが可能である。DVDでは、固定ビットレート方式および可変ビットレート方式とも使用が可能である。MPEGでは、動画像データは、可変長符号化方式で圧縮されるために、GOPのデータ量が一定でない。さ
20 らに、動画像とオーディオのデコード時間が異なり、光ディスクから読み出した動画像データとオーディオデータの時間関係とデコーダから出力される動画像データとオーディオデータの時間関係が一致しなくなる。このため、動画像とオーディオの時間的な同期をとる方法を、図26を参照して、後程、詳述するが、一先ず、簡便のため固定ビットレート方式を基に説明を
25 する。

図20に、ナブパックNVの構造を示す。ナブパックNVは、PCIパケットとDSIパケットからなり、先頭にパックヘッダPKHを設けている。PKHには、前述したとおり、そのパックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、つまりAV同期再生のための基準時刻情報、を示すSCRが記録されている。

PCIパケットは、PCI情報 (PCI_GI) と非シームレスマルチアングル情報 (NSML_AGLI) を有している。

PCI情報 (PCI_GI) には、該VOBUに含まれるビデオデータの先頭ビデオフレーム表示時刻 (VOBU_S_PTM) 及び最終ビデオフレーム表示時刻 (VOBU_E_PTM) をシステムクロック精度 (90KHz) で記述する。

非シームレスマルチアングル情報 (NSML_AGLI) には、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスをVOB先頭からのセクタ数として記述する。この場合、アングル数は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域 (NSML_AGL_C1_DSTA~NSML_AGL_C9_DSTA) を有す。

DSIパケットにはDSI情報 (DSI_GI)、シームレス再生情報 (SML_PBI) およびシームレスマルチアングル再生情報 (SML_AGLI) を有している。

DSI情報 (DSI_GI) として該VOBU内の最終パックアドレス (VOBU_EA) をVOBU先頭からのセクタ数として記述する。

シームレス再生に関しては後述するが、分岐あるいは結合するタイトルをシームレスに再生するために、連続読み出し単位をILVUとして、システムストリームレベルでインターリーブ (多重化) する必要がある。複数のシステムストリームがILVUを最小単位としてインターリーブ処理されている区間をインターリーブブロックと定義する。

このように I L V U を最小単位としてインターリーブされたストリームをシームレスに再生するために、シームレス再生情報 (SML_PBI) を記述する。シームレス再生情報 (SML_PBI) には、該 V O B U がインターリーブブロックかどうかを示すインターリーブユニットフラグ (ILVU flag) を記述する。このフラグはインターリーブ領域に (後述) に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存在する場合 "1" を設定する。そうでない場合には、フラグ値 0 を設定する。

また、該 V O B U がインターリーブ領域に存在する場合、該 V O B U が I L V U の最終 V O B U かを示すユニットエンドフラグ (UNITENDFlag) を記述する。I L V U は、連続読み出し単位であるので、現在読み出している V O B U が、I L V U の最後の V O B U であれば "1" を設定する。そうでない場合には、フラグ値 0 を設定する。

該 V O B U がインターリーブ領域に存在する場合、該 V O B U が属する I L V U の最終パックのアドレスを示す I L V U 最終パックアドレス (ILVU_EA) を記述する。ここでアドレスとして、該 V O B U の NV からのセクタ数で記述する。

また、該 V O B U がインターリーブ領域に存在する場合、次の I L V U の開始アドレス (NT_ILVU_SA) を記述する。ここでアドレスとして、該 V O B U の NV からのセクタ数で記述する。

また、2つのシステムストリームをシームレスに接続する場合に於いて、特に接続前と接続後のオーディオが連続していない場合 (異なるオーディオの場合等)、接続後のビデオとオーディオの同期をとるためにオーディオを一時停止 (ポーズ) する必要がある。例えば、NTSC の場合、ビデオのフレーム周期は約 33.33 msec であり、オーディオ AC 3 のフレーム周期は 32 msec である。

このためにオーディオを停止する時間および期間情報を示すオーディオ再生停止時刻1 (VOBU_A_STP_PTM1)、オーディオ再生停止時刻2

(VOBU_A_STP_PTM2)、オーディオ再生停止期間1 (VOB_A_GAP_LEN1)、オーディオ再生停止期間2 (VOB_A_GAP_LEN2) を記述する。この時間情報はシステムクロック精度 (90 KHz) で記述される。

5 また、シームレスマルチアングル再生情報(SML_AGL)として、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスを記述する。このフィールドはシームレスマルチアングルの場合に有効なフィールドである。このアドレスは該VOBUのNVからのセクタ数で記述される。また、アングル数は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域:

(SML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA) を有す。

DVDエンコーダ

図25に、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサリングエンコーダECDの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオーサリングエンコーダECD (以降、DVDエンコーダと呼称する) は、図2に示したオーサリングエンコーダECに、非常に類似した構成になっている。DVDオーサリングエンコーダECDは、基本的には、オーサリングエンコーダECのビデオゾーンフォーマット1300が、VOBバッファ1000とフォーマット1100にとって変わられた構造を有している。言うまでもなく、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、DVD媒体M1に記録される。以下に、DVDオーサリングエンコーダECDの動作をオーサリングエンコーダECと比較しながら説明する。

DVDオーサリングエンコーダECDに於いても、オーサリングエンコーダECと同様に、編集情報作成部100から入力されたユーザーの編集指示

- 内容を表すシナリオデータ S t 7 に基づいて、エンコードシステム制御部 200 が、各制御信号 S t 9、S t 11、S t 13、S t 21、S t 23、S t 25、S t 33、及び S t 39 を生成して、ビデオエンコーダ 300、サブピクチャエンコーダ 500、及びオーディオエンコーダ 700 を制御する。尚、DVD システムに於ける編集指示内容とは、図 25 を参照して説明したオーサリングシステムに於ける編集指示内容と同様に、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を含無と共に、更に、以下の情報を含む。つまり、マルチタイトルソースストリームを、所定時間単位毎に分割した編集単位に含まれるストリーム数、各ストリーム内のオーディオ数やサブピクチャ数及びその表示期間等のデータ、パレンタルあるいはマルチアングルなど複数ストリームから選択するか否か、設定されたマルチアングル区間でのシーン間の切り替え接続方法などの情報を含む。
- 尚、DVD システムに於いては、シナリオデータ S t 7 には、メディアソースストリームをエンコードするために必要な、VOB 単位での制御内容、つまり、マルチアングルであるかどうか、パレンタル制御を可能とするマルチレイティッドタイトルの生成であるか、後述するマルチアングルやパレンタル制御の場合のインターリーブとディスク容量を考慮した各ストリームのエンコード時のビットレート、各制御の開始時間と終了時間、前後のストリームとシームレス接続するか否かの内容が含まれる。エンコードシステム制御部 200 は、シナリオデータ S t 7 から情報を抽出して、エンコード制御に必要な、エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータを生成する。エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータについては、後程、図 27、図 28、及び図 29 を参照して詳述する。

システムストリームエンコードパラメータデータ及びシステムエンコード開始終了タイミングの信号S t 3 3には上述の情報をDVDシステムに適用してVOB生成情報を含む。VOB生成情報として、前後の接続条件、オーディオ数、オーディオのエンコード情報、オーディオID、サブピクチャ数、サブピクチャID、ビデオ表示を開始する時刻情報(VPTS)、オーディオ再生を開始する時刻情報(APTS)等がある。更に、マルチメディア尾ビットストリームMBSのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終了タイミングの信号S t 3 9は、再生制御情報及びインターリーブ情報を含む。

- 10 ビデオエンコーダ300は、ビデオエンコードのためのエンコードパラメータ信号及びエンコード開始終了タイミングの信号S t 9に基づいて、ビデオストリームS t 1の所定の部分をエンコードして、ISO13818に規定されるMPEG2ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成する。そして、このエレメンタリーストリームをビデオエンコードストリームS t 15として、ビデオストリームバッファ400に出力する。

- 15 ここで、ビデオエンコーダ300に於いてISO13818に規定されるMPEG2ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成するが、ビデオエンコードパラメータデータを含む信号S t 9に基に、エンコードパラメータとして、エンコード開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC信号またはPAL信号あるいはテレビネ素材であるかなどのパラメータ及びオープンGOP
20 或いはクローズドGOPのエンコードモードの設定がエンコードパラメータとしてそれぞれ入力される。

- 25 MPEG2の符号化方式は、基本的にフレーム間の相関を利用する符号化である。つまり、符号化対象フレームの前後のフレームを参照して符号化を

行う。しかし、エラー伝播およびストリーム途中からのアクセス性の面で、他のフレームを参照しない（イントラフレーム）フレームを挿入する。このイントラフレームを少なくとも1フレームを有する符号化処理単位をGOPと呼ぶ。

- 5 このGOPに於いて、完全に該GOP内で符号化が閉じているGOPがクローズドGOPであり、前のGOP内のフレームを参照するフレームが該GOP内に存在する場合、該GOPをオープンGOPと呼ぶ。

従って、クローズドGOPを再生する場合は、該GOPのみで再生できるが、オープンGOPを再生する場合は、一般的に1つ前のGOPが必要である。

10 る。

また、GOPの単位は、アクセス単位として使用する場合が多い。例えば、タイトルの途中からの再生する場合の再生開始点、映像の切り替わり点、あるいは早送りなどの特殊再生時には、GOP内のフレーム内符号化フレームであるいフレームのみをGOP単位で再生する事により、高速再生を実現する。

15 る。

サブピクチャエンコーダ500は、サブピクチャストリームエンコード信号St11に基づいて、サブピクチャストリームSt3の所定の部分をエンコードして、ビットマップデータの可変長符号化データを生成する。そして、この可変長符号化データをサブピクチャエンコードストリームSt17

20 として、サブピクチャストリームバッファ600に出力する。

オーディオエンコーダ700は、オーディオエンコード信号St13に基づいて、オーディオストリームSt5の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードデータを生成する。このオーディオエンコードデータとしては、ISO11172に規定されるMPEG1オーディオ規格及びISO

25 13818に規定されるMPEG2オーディオ規格に基づくデータ、また、

AC-3オーディオデータ、及びPCM(LPCM)データ等がある。これらのオーディオデータをエンコードする方法及び装置は公知である。

ビデオストリームバッファ400は、ビデオエンコーダ300に接続されており、ビデオエンコーダ300から出力されるビデオエンコードストリームSt15を保存する。ビデオストリームバッファ400は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St21の入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームSt15を、調時ビデオエンコードストリームSt27として出力する。

同様に、サブピクチャストリームバッファ600は、サブピクチャエンコーダ500に接続されており、サブピクチャエンコーダ500から出力されるサブピクチャエンコードストリームSt17を保存する。サブピクチャストリームバッファ600は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St23の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームSt17を、調時サブピクチャエンコードストリームSt29として出力する。

また、オーディオストリームバッファ800は、オーディオエンコーダ700に接続されており、オーディオエンコーダ700から出力されるオーディオエンコードストリームSt19を保存する。オーディオストリームバッファ800は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St25の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードストリームSt19を、調時オーディオエンコードストリームSt31として出力する。

システムエンコーダ900は、ビデオストリームバッファ400、サブピクチャストリームバッファ600、及びオーディオストリームバッファ800に接続されており、調時ビデオエンコードストリームSt27、調時サブ

ピクチャエンコードストリームS t 2 9、及び調時オーディオエンコードS t 3 1が入力される。システムエンコーダ9 0 0は、またエンコードシステム制御部2 0 0に接続されており、システムエンコードのためのエンコードパラメータデータを含むS t 3 3が入力される。

- 5 システムエンコーダ9 0 0は、エンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミング信号S t 3 3に基づいて、各調時ストリームS t 2 7、S t 2 9、及びS t 3 1に多重化（マルチプレクス）処理を施して、最小タイトル編集単位（VOB）S t 3 5を生成する。

- 10 VOBバッファ1 0 0 0はシステムエンコーダ9 0 0に於いて生成されたVOBを一時格納するバッファ領域であり、フォーマッタ1 1 0 0では、S t 3 9に従ってVOBバッファ1 1 0 0から調時必要なVOBを読み出し1 ビデオゾーンV Zを生成する。また、同フォーマッタ1 1 0 0に於いてはファイルシステム（V F S）を付加してS t 4 3を生成する。

- 15 このユーザの要望シナリオの内容に編集された、ストリームS t 4 3は、記録部1 2 0 0に転送される。記録部1 2 0 0は、編集マルチメディアビットストリームM B Sを記録媒体Mに於いた形式のデータS t 4 3に加工して、記録媒体Mに記録する。

DVDデコーダ

- 20 次に、図2 6を参照して、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサリングデコーダD Cの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオーサリングエンコーダD C D（以降、DVDデコーダと呼称する）は、本発明にかかるDVDエンコーダE C Dによって、編集されたマルチメディアビットストリームM B Sをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイ
25 トルの内容を展開する。なお、本実施形態に於いては、DVDエンコーダE

CDによってエンコードされたマルチメディアビットストリームS t 4 5
は、記録媒体Mに記録されている。DVDオーサリングデコーダDCDの基
本的な構成は図3に示すオーサリングデコーダDCと同一であり、ビデオデ
コーダ3 8 0 0がビデオデコーダ3 8 0 1に替わると共に、ビデオデコーダ
5 3 8 0 1と合成部3 5 0 0の間にリオーダバッファ3 3 0 0と切替器3 4
0 0が挿入されている。なお、切替器3 4 0 0は同期制御部2 9 0 0に接続
されて、切替指示信号S t 1 0 3の入力を受けている。

DVDオーサリングデコーダDCDは、マルチメディアビットストリーム
再生部2 0 0 0、シナリオ選択部2 1 0 0、デコードシステム制御部2 3 0
10 0、ストリームバッファ2 4 0 0、システムデコーダ2 5 0 0、ビデオバッ
ファ2 6 0 0、サブピクチャバッファ2 7 0 0、オーディオバッファ2 8 0
0、同期制御部2 9 0 0、ビデオデコーダ3 8 0 1、リオーダバッファ3 3
0 0、サブピクチャデコーダ3 1 0 0、オーディオデコーダ3 2 0 0、セレ
クタ3 4 0 0、合成部3 5 0 0、ビデオデータ出力端子3 6 0 0、及びオー
15 ディオデータ出力端子3 7 0 0から構成されている。

マルチメディアビットストリーム再生部2 0 0 0は、記録媒体Mを駆動さ
せる記録媒体駆動ユニット2 0 0 4、記録媒体Mに記録されている情報を読
み取り二値の読み取り信号S t 5 7を生成する読取ヘッドユニット2 0 0
6、読み取り信号S T 5 7に種々の処理を施して再生ビットストリームS t
20 6 1を生成する信号処理部2 0 0 8、及び機構制御部2 0 0 2から構成され
る。機構制御部2 0 0 2は、デコードシステム制御部2 3 0 0に接続され
て、マルチメディアビットストリーム再生指示信号S t 5 3を受けて、それ
ぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）2 0 0 4及び信号処理部2 0 0 8をそ
れぞれ制御する再生制御信号S t 5 5及びS t 5 9を生成する。

デコーダDCは、オーサリングエンコーダECで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダDCに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部2100を備えている。

シナリオ選択部2100は、好ましくは、キーボード及びCPU等で構成される。ユーザは、オーサリングエンコーダECで入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。CPUは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データSt51を生成する。シナリオ選択部2100は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部2300に接続されて、生成したシナリオ選択信号St51をデコードシステム制御部2300に入力する。

ストリームバッファ2400は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部2000から入力される再生信号ビットストリームSt61を一時的に保存すると共に、ボリュームファイルストラクチャVFS、各パックに存在する同期初期値データ(SCR)、及びナブパックNV存在するVOBU制御情報(DSI)を抽出してストリーム制御データSt63を生成する。

デコードシステム制御部2300は、デコードシステム制御部2300で生成されたシナリオ選択データSt51に基づいてマルチメディアビットストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオデータSt53からユーザの再生指示情報を抽出して、デコード制御に必要な、デコード情報テーブルを生成する。デコード情報テーブルについては、後程、図58、

及び図59を参照して詳述する。更に、デコードシステム制御部2300は、ストリーム再生データSt63中のファイルデータ領域FDS情報から、ビデオマネージャVMG、VTS情報VTSI、PGC情報C_PBI、セル再生時間(C_PBTM)等の光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出してタイトル情報St200を生成する。

ここで、ストリーム制御データSt63は図19におけるパック単位に生成される。ストリームバッファ2400は、デコードシステム制御部2300に接続されており、生成したストリーム制御データSt63をデコードシステム制御部2300に供給する。

同期制御部2900は、デコードシステム制御部2300に接続されて、同期再生データSt81に含まれる同期初期値データ(SCR)を受け取り、内部のシステムクロック(STC)セットし、リセットされたシステムクロックSt79をデコードシステム制御部2300に供給する。

デコードシステム制御部2300は、システムクロックSt79に基づいて、所定の間隔でストリーム読出し信号St65を生成し、ストリームバッファ2400に入力する。この場合の読み出し単位はパックである。

ここでストリーム読み出し信号St65の生成方法について説明する。デコードシステム制御部2300では、ストリームバッファ2400から抽出したストリーム制御データ中のSCRと、同期制御部2900からのシステムクロックSt79を比較し、St63中のSCRよりもシステムクロックSt79が大きくなった時点で読み出し要求信号St65を生成する。このような制御をパック単位に行うことで、パック転送を制御する。

デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオ選択データSt51に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディ

オの各ストリームのIDを示すデコードストリーム指示信号St 69を生成して、システムデコーダ2500に出力する。

5 タイトル中に、例えば日本語、英語、フランス語等、言語別のオーディオ等の複数のオーディオデータ、及び、日本語字幕、英語字幕、フランス語字幕等、言語別の字幕等の複数のサブピクチャデータが存在する場合、それぞれにIDが付与されている。つまり、図19を参照して説明したように、ビデオデータ及び、MPEGオーディオデータには、ストリームIDが付与され、サブピクチャデータ、AC3方式のオーディオデータ、リニアPCM及びナブパックNV情報には、サブストリームIDが付与されている。ユーザはIDを意識することはないが、どの言語のオーディオあるいは字幕を選択するかをシナリオ選択部2100で選択する。英語のオーディオを選択すれば、シナリオ選択データSt 51として英語のオーディオに対応するIDがデコードシステム制御部2300に搬送される。さらに、デコードシステム制御部2300はシステムデコーダ2500にそのIDをSt 69上に搬送して渡す。

10 15

システムデコーダ2500は、ストリームバッファ2400から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号St 69の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリームSt 71としてビデオバッファ2600に、サブピクチャエンコードストリームSt 73としてサブピクチャバッファ2700に、及びオーディオエンコードストリームSt 75としてオーディオバッファ2800に出力する。つまり、システムデコーダ2500は、シナリオ選択部2100より入力される、ストリームのIDと、ストリームバッファ2400から転送されるパックのIDが一致した場合にそれぞれのバッファ（ビデオバッファ260

20

0、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800)に該パックを転送する。

システムデコーダ2500は、各ストリームSt67の各最小制御単位での再生開始時間(PTS)及び再生終了時間(DTS)を検出し、時間情報信号St77を生成する。この時間情報信号St77は、デコードシステム制御部2300を経由して、St81として同期制御部2900に入力される。

同期制御部2900は、この時間情報信号St81に基づいて、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部2900は、このデコードタイミングに基づいて、ビデオストリームデコード開始信号St89を生成し、ビデオデコーダ3801に入力する。同様に、同期制御部2900は、サブピクチャデコード開始信号St91及びオーディオエンコード開始信号St93を生成し、サブピクチャデコーダ3100及びオーディオデコーダ3200にそれぞれ入力する。

15 ビデオデコーダ3801は、ビデオストリームデコード開始信号St89に基づいて、ビデオ出力要求信号St84を生成して、ビデオバッファ2600に対して出力する。ビデオバッファ2600はビデオ出力要求信号St84を受けて、ビデオストリームSt83をビデオデコーダ3801に出力する。ビデオデコーダ3801は、ビデオストリームSt83に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリームSt83の
20 入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号St84を無効にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデコーダ3801でデコードされて、再生されたビデオ信号St95がリオーダーバッファ3300と切替器3400に出力される。

ビデオエンコードストリームは、フレーム間相関を利用した符号化であるため、フレーム単位でみた場合、表示順と符号化ストリーム順が一致していない。従って、デコード順に表示できるわけではない。そのため、デコードを終了したフレームを一時リオーダバッファ3300に格納する。同期制御部2900に於いて表示順になるようにSt103を制御しビデオデコーダ3801の出力St95と、リオーダバッファSt97の出力を切り替え、合成部3500に出力する。

同様に、サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャデコード開始信号St91に基づいて、サブピクチャ出力要求信号St86を生成し、サブピクチャバッファ2700に供給する。サブピクチャバッファ2700は、ビデオ出力要求信号St84を受けて、サブピクチャストリームSt85をサブピクチャデコーダ3100に出力する。サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャストリームSt85に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリームSt85をデコードして、サブピクチャ信号St99を再生して、合成部3500に出力する。

合成部3500は、セレクタ3400の出力及びサブピクチャ信号St99を重畳させて、映像信号St105を生成し、ビデオ出力端子3600に出力する。

オーディオデコーダ3200は、オーディオデコード開始信号St93に基づいて、オーディオ出力要求信号St88を生成し、オーディオバッファ2800に供給する。オーディオバッファ2800は、オーディオ出力要求信号St88を受けて、オーディオストリームSt87をオーディオデコーダ3200に出力する。オーディオデコーダ3200は、オーディオストリームSt87に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当す

る量のオーディオストリームS t 8 7をデコードして、オーディオ出力端子3 7 0 0に出力する。

このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリームMBSを再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコーダDCDはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームMBSを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

尚、デコードシステム制御部2 3 0 0は、前述の赤外線通信装置等を経由して、シナリオ選択部2 1 0 0にタイトル情報信号S t 2 0 0を供給してもよい。シナリオ選択部2 1 0 0は、タイトル情報信号S t 2 0 0に含まれるストリーム再生データS t 6 3中のファイルデータ領域FDS情報から、光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出して、内蔵ディスプレイに表示することにより、インタラクティブなユーザによるシナリオ選択を可能とする。

また、上述の例では、ストリームバッファ2 4 0 0、ビデオバッファ2 6 0 0、サブピクチャバッファ2 7 0 0、及びオーディオバッファ2 8 0 0、及びリオーダバッファ3 3 0 0は、機能的に異なるので、それぞれ別のバッファとして表されている。しかし、これらのバッファに於いて要求される読み込み及び読み出し速度の数倍の動作速度を有するバッファメモリを時分割で使用する事により、一つのバッファメモリをこれら個別のバッファとして機能させることができる。

マルチシーン

図2 1を用いて、本発明に於けるマルチシーン制御の概念を説明する。既に、上述したように、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区

間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成される。同図に於いて、シーン1、シーン5、及びシーン8が共通シーンである。共通シーン1とシーン5の間のアングルシーン及び、共通シーン5とシーン8の間のパレンタルシーンがマルチシーン区間である。マルチアングル区間に於いては、異なるアングル、つまりアングル1、アングル2、及びアングル3、から撮影されたシーンの何れかを、再生中に動的に選択再生できる。パレンタル区間に於いては、異なる内容のデータに対応するシーン6及びシーン7の何れかをあらかじめ静的に選択再生できる。

このようなマルチシーン区間のどのシーンを選択して再生するかというシナリオ内容を、ユーザはシナリオ選択部2100にて入力してシナリオ選択データSt51として生成する。図中に於いて、シナリオ1では、任意のアングルシーンを自由に選択し、パレンタル区間では予め選択したシーン6を再生することを表している。同様に、シナリオ2では、アングル区間では、自由にシーンを選択でき、パレンタル区間では、シーン7が予め選択されていることを表している。

以下に、図21で示したマルチシーンをDVDのデータ構造を用いた場合の、PGC情報VTS_PGCiについて、図30、及び図31を参照して説明する。

図30には、図21に示したユーザ指示のシナリオを図16のDVDデータ構造内のビデオタイトルセットの内部構造を表すVTSIデータ構造で記述した場合について示す。図において、図21のシナリオ1、シナリオ2は、図16のVTSI中のプログラムチェーン情報VTS_PGCIT内の2つプログラムチェーンVTS_PGC#1とVTS_PGC#2として記述される。すなわち、シナリオ1を記述するVTS_PGC#1は、シーン1に相当するセル再生情報C_PBI#1、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセ

ルブロック内のセル再生情報C__PBI # 2, セル再生情報C__PBI # 3, セル再生情報C__PBI # 4、シーン5に相当するセル再生情報C__PBI # 5、シーン6に相当するセル再生情報C__PBI # 6、シーン8に相当するC__PBI # 7からなる。

- 5 また、シナリオ2を記述するVTS_PGC#2は、シーン1に相当するセル再生情報C__PBI # 1、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報C__PBI # 2, セル再生情報C__PBI # 3, セル再生情報C__PBI # 4、シーン5に相当するセル再生情報C__PBI # 5、シーン7に相当するセル再生情報C__PBI # 6、シーン8に相当するC__PBI # 7からなる。DVDデータ構造では、シナリオの1つの再生制御の単位であるシーンをセルというDVDデータ構造上の単位に置き換えて記述し、ユーザの指示するシナリオをDVD上で実現している。
- 10

図31には、図21に示したユーザ指示のシナリオを図16のDVDデータ構造内のビデオタイトルセット用のマルチメディアビットストリームであるVOBデータ構造VTSTT_VOBSで記述した場合について示す。

15

図において、図21のシナリオ1とシナリオ2の2つのシナリオは、1つのタイトル用VOBデータを共通に使用する事になる。各シナリオで共有する単独のシーンはシーン1に相当するVOB # 1、シーン5に相当するVOB # 5、シーン8に相当するVOB # 8は、単独のVOBとして、インターリーブブロックではない部分、すなわち連続ブロックに配置される。

20

シナリオ1とシナリオ2で共有するマルチアングルシーンにおいて、それぞれアングル1はVOB # 2、アングル2はVOB # 3、アングル3はVOB # 4で構成、つまり1アングルを1VOBで構成し、さらに各アングル間

の切り替えと各アングルのシームレス再生のために、インターリーブブロックとする。

- また、シナリオ1とシナリオ2で固有なシーンであるシーン6とシーン7は、各シーンのシームレス再生はもちろんの事、前後の共通シーンとシームレスに接続再生するために、インターリーブブロックとする。

以上のように、図21で示したユーザ指示のシナリオは、DVDデータ構造において、図30に示すビデオタイトルセットの再生制御情報と図31に示すタイトル再生用VOBデータ構造で実現できる。

シームレス

- 10 上述のDVDシステムのデータ構造に関連して述べたシームレス再生について説明する。シームレス再生とは、共通シーン区間同士で、共通シーン区間とマルチシーン区間とで、及びマルチシーン区間同士で、映像、音声、副映像等のマルチメディアデータを、接続して再生する際に、各データ及び情報を中断する事無く再生することである。このデータ及び情報再生の中断
- 15 の要因としては、ハードウェアに関連するものとして、デコーダに於いて、ソースデータ入力される速度と、入力されたソースデータをデコードする速度のバランスがくずれる、いわゆるデコーダのアンダーフローと呼ばれるものがある。

- 更に、再生されるデータの特徴に関するものとして、再生データが音声のように、その内容或いは情報をユーザが理解する為には、一定時間単位以上の連続再生を要求されるデータの再生に関して、その要求される連続再生時間を確保出来ない場合に情報の連続性が失われるものがある。このような情報の連続性を確保して再生する事を連続情報再生と、更にシームレス情報再生と呼ぶ。また、情報の連続性を確保出来ない再生を非連続情報再生と呼

び、更に非シームレス情報再生と呼ぶ。尚、言うまでもなく連続情報再生と非連続情報再生は、それぞれシームレス及び非シームレス再生である。

5 上述の如く、シームレス再生には、バッファのアンダーフロー等によって物理的にデータ再生に空白あるいは中断の発生を防ぐシームレスデータ再生と、データ再生自体には中断は無いものの、ユーザーが再生データから情報を認識する際に情報の中断を感じるのを防ぐシームレス情報再生と定義する。

シームレスの詳細

10 なお、このようにシームレス再生を可能にする具体的な方法については、図23及び図24参照して後で詳しく説明する。

インターリーブ

15 上述のDVDデータのシステムストリームをオーサリングエンコーダECを用いて、DVD媒体上の映画のようなタイトルを記録する。しかし、同一の映画を複数の異なる文化圏或いは国に於いても利用できるような形態で提供するには、台詞を各国の言語毎に記録するのは当然として、さらに各文化圏の倫理的要求に応じて内容を編集して記録する必要がある。このような場合、元のタイトルから編集された複数のタイトルを1枚の媒体に記録するには、DVDという大容量システムに於いてさえも、ビットレートを落とさなければならず、高画質という要求が満たせなくなってしまう。そこで、
20 共通部分を複数のタイトルで共有し、異なる部分のみをそれぞれのタイトル毎に記録するという方法をとる。これにより、ビットレートをおとさず、1枚の光ディスクに、国別あるいは文化圏別の複数のタイトルを記録する事ができる。

1 枚の光ディスクに記録されるタイトルは、図 2 1 に示したように、パレンタルロック制御やマルチアングル制御を可能にするために、共通部分（シーン）と非共通部分（シーン）のを有するマルチシーン区間を有する。

5 パレンタルロック制御の場合は、一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシーンと、成人向けシーンと、未成年向けシーンから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシーンと非成人向けシーンを、共通シーン間に、設けたマルチシーン区間として配置して実現する。

10 また、マルチアングル制御を通常の単一アングルタイトル内に実現する場合には、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる複数のマルチメディアシーンをマルチシーン区間として、共通シーン間に配置する事で実現する。ここで、各シーンは異なるアングルで撮影されたシーンの例を上げている、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであつても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであつても良い。

複数のタイトルでデータを共有すると、必然的に、データの共有部分から非共有部分への光ビームLSを移動させるために、光学ピックアップを光ディスク（RC1）上の異なる位置に移動することになる。この移動に要する
20 時間が原因となって音や映像を途切れずに再生する事、すなわちシームレス再生が困難であるという問題が生じる。このような問題点を解決するするには、理論的には最悪のアクセス時間に相当する時間分のトラックバッファ

（ストリームバッファ 2400）を備えれば良い。一般に、光ディスクに記録されているデータは、光ピックアップにより読み取られ、所定の信号処理
25 が施された後、データとしてトラックバッファに一旦蓄積される。蓄積され

たデータは、その後デコードされて、ビデオデータあるいはオーディオデータとして再生される。

インターリーブの定義

前述のような、あるシーンをカットする事や、複数のシーンから選択を可能にするには、記録媒体のトラック上に、各シーンに属するデータ単位で、互いに連続した配置で記録されるため、共通シーンデータと選択シーンデータとの間に非選択シーンのデータが割り込んで記録される事態が必然的に
5 おこる。このような場合、記録されている順序にデータを読むと、選択したシーンのデータにアクセスしてデコードする前に、非選択シーンのデータに
10 アクセスせざるを得ないので、選択したシーンへのシームレス接続が困難である。しかしながら、DVDシステムに於いては、その記録媒体に対する優れたランダムアクセス性能を活かして、このような複数シーン間でのシームレス接続が可能である。つまり、各シーンに属するデータを、所定のデータ
15 量を有する複数の単位に分割し、これらの異なるシーンの属する複数の分割データ単位を、互いに所定の順番に配置することで、ジャンプ性能範囲に配置する事で、それぞれ選択されたシーンの属するデータを分割単位毎に、断続的にアクセスしてデコードすることによって、その選択されたシーンをデータが途切れる事なく再生する事ができる。つまり、シームレスデータ再生が保証される。

20 インターリーブブロック、ユニット構造

図24及び図67を参照して、シームレスデータ再生を可能にするインターリーブ方式を説明する。図24では、1つのVOB (VOB-A) から複数のVOB (VOB-B、VOB-D、VOB-C) へ分岐再生し、その後1つのVOB (VOB-E) に結合する場合を示している。図67では、こ

これらのデータをディスク上のトラックTRに実際に配置した場合を示している。

図67に於ける、VOB-AとVOB-Eは再生の開始点と終了点が単独なビデオオブジェクトであり、原則として連続領域に配置する。また、図24に示すように、VOB-B、VOB-C、VOB-Dについては、再生の開始点、終了点を一致させて、インターリーブ処理を行う。そして、そのインターリーブ処理された領域をディスク上の連続領域にインターリーブ領域として配置する。さらに、上記連続領域とインターリーブ領域を再生の順番に、つまりトラックパスDrの方向に、配置している。複数のVOB、すなわちVOBSをトラックTR上に配置した図を図67に示す。

図67では、データが連続的に配置されたデータ領域をブロックとし、そのブロックは、前述の開始点と終了点が単独で完結しているVOBを連続して配置している連続ブロック、開始点と終了点を一致させて、その複数のVOBをインターリーブしたインターリーブブロックの2種類である。それらのブロックが再生順に、図68に示すように、ブロック1、ブロック2、ブロック3、・・・、ブロック7と配置されている構造をもつ。

図68に於いて、VTSIT_VOBSは、ブロック1、2、3、4、5、6、及び7から構成されている。ブロック1には、VOB1が単独で配置されている。同様に、ブロック2、3、5、及び7には、それぞれ、VOB2、3、6、及び10が単独で配置されている。つまり、これらのブロック2、3、5、及び7は、連続ブロックである。

一方、ブロック4には、VOB4とVOB5がインターリーブされて配置されている。同様に、ブロック6には、VOB7、VOB8、及びVOB9の三つのVOBがインターリーブされて配置されている。つまり、これらのブロック4及び6は、インターリーブブロックである。

図69に連続ブロック内のデータ構造を示す。同図に於いて、VOBSに
VOB-i、VOB-jが連続ブロックとして、配置されている。連続ブ
ロック内のVOB-i及びVOB-jは、図16を参照して説明したように、
更に論理的な再生単位であるセルに分割されている。図ではVOB-i及び
5 VOB-jのそれぞれが、3つのセルCELL#1、CELL#2、CEL
L#3で構成されている事を示している。セルは1つ以上のVOBUで構成
されており、VOBUの単位で、その境界が定義されている。セルはDVD
の再生制御情報であるプログラムチェーン（以下PGCと呼ぶ）には、図1
6に示すように、その位置情報が記述される。つまり、セル開始のVOBU
10 と終了のVOBUのアドレスが記述されている。図69に明示されるよう
に、連続ブロックは、連続的に再生されるように、VOBもその中で定義さ
れるセルも連続領域に記録される。そのため、連続ブロックの再生は問題は
ない。

次に、図70にインターリーブブロック内のデータ構造を示す。インター
15 リーブブロックでは、各VOBがインターリーブユニットILVU単位に分
割され、各VOBに属するインターリーブユニットが交互に配置される。そ
して、そのインターリーブユニットとは独立して、セル境界が定義される。
同図に於いて、VOB-kは四つのインターリーブユニットILVUk1、
ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4に分割されると共に、二つ
20 のセルCELL#1k、及びCELL#2kが定義されている。同様に、V
OB-mはILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4
に分割されると共に、二つのセルCELL#1m、及びCELL#2mが定
義されている。つまり、インターリーブユニットILVUには、ビデオデー
タとオーディオデータが含まれている。

図70の例では、二つの異なるVOB-kとVOB-mの各インターリーブユニットILVUk1、ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4とILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4がインターリーブブロック内に交互に配置されている。二つのVOBの各インターリーブユニットILVUを、このような配列にインターリーブする事で、単独のシーンから複数のシーンの1つへ分岐、さらにそれらの複数シーンの1つから単独のシーンへのシームレスな再生が実現できる。このようにインターリーブすることで、多くの場合の分岐結合のあるシーンのシームレス再生可能な接続を行う事ができる。

10 マルチシーン

ここで、本発明に基づく、マルチシーン制御の概念を説明すると共にマルチシーン区間に付いて説明する。

異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間である。

パレンタル

図40を参照して、パレンタルロックおよびディレクターズカットなどの複数タイトルの概念を説明する。

図40にパレンタルロックに基づくマルチレイティッドタイトルストリームの一例を示す。一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシステムストリームSSa、SSb、及びSSeと、成人向けシーンを
25 含む成人向けシステムストリームSScと、未成年向けシーンのみを含む

非成人向けシステムストリームSS dから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシステムストリームSS cと非成人向けシステムストリームSS dを、共通システムストリームSS bとSS eの間に、設けたマルチシーン区間にマルチシーンシステムストリームとして配置する。

- 5 上述の用に構成されたタイトルストリームのプログラムチェーンPGCに記述されるシステムストリームと各タイトルとの関係を説明する。成人向けタイトルのプログラムチェーンPGC 1には、共通のシステムストリームSS a、SS b、成人向けシステムストリームSS c及び、共通システムストリームSS eが順番に記述される。未成年向けタイトルのプログラムチェーンPGC 2には、共通のシステムストリームSS a、SS b、未成年向けシステムストリームSS d及び、共通システムストリームSS eが順番に記述される。

- 15 このように、成人向けシステムストリームSS cと未成年向けシステムストリームSS dをマルチシーンとして配列することにより、各PGCの記述に基づき、上述のデコーディング方法で、共通のシステムストリームSS a及びSS bを再生したのち、マルチシーン区間で成人向けSS cを選択して再生し、更に、共通のシステムストリームSS eを再生することで、成人向けの内容を有するタイトルを再生できる。また、一方、マルチシーン区間で、未成年向けシステムストリームSS dを選択して再生することで、成人向けシーンを含まない、未成年向けのタイトルを再生することができる。このように、タイトルストリームに、複数の代替えシーンからなるマルチシーン区間を用意しておき、事前に該マルチ区間のシーンのうちで再生するシーンを
20 選択しておき、その選択内容に従って、基本的に同一のタイトルシーンから異なるシーンを有する複数のタイトルを生成する方法を、パレンタルロック
25 という。

なお、パレンタルロックは、未成年保護と言う観点からの要求に基づいて、パレンタルロックと呼ばれるが、システムストリーム処理の観点は、上述の如く、マルチシーン区間での特定のシーンをユーザが予め選択することにより、静的に異なるタイトルストリーム生成する技術である。一方、マルチアングルは、タイトル再生中に、ユーザが随時且つ自由に、マルチシーン区間のシーンを選択することにより、同一のタイトルの内容を動的に変化させる技術である。

また、パレンタルロック技術を用いて、いわゆるディレクターズカットと呼ばれるタイトルストリーム編集も可能である。ディレクターズカットとは、映画等で再生時間の長いタイトルを、飛行機内で供さる場合には、劇場での再生と異なり、飛行時間によっては、タイトルを最後まで再生できない。このような事態にさけて、予めタイトル制作責任者、つまりディレクターの判断で、タイトル再生時間短縮の為に、カットしても良いシーンを定めておき、そのようなカットシーンを含むシステムストリームと、シーンカットされていないシステムストリームをマルチシーン区間に配置しておくことによって、制作者の意志に沿ってシーンカット編集が可能となる。このようなパレンタル制御では、システムストリームからシステムストリームへのつながりに於いて、再生画像をなめらかに矛盾なくつなぐ事、すなわちビデオ、オーディオなどバッファがアンダーフローしないシームレスデータ再生と再生映像、再生オーディオが視聴覚上、不自然でなくまた中断する事なく再生するシームレス情報再生が必要になる。

マルチアングル

図33を参照して、本発明に於けるマルチアングル制御の概念を説明する。通常、マルチメディアタイトルは、対象物を時間Tの経過と共に録音及び撮影（以降、単に撮影と言う）して得られる。#SC1、#SM1、#S

M2、# SM3、及び# SC 3の各ブロックは、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる撮影単位時間T 1、T 2、及びT 3に得られるマルチメディアシーンを代表している。シーン# SM1、# SM2、及び# SM3は、撮影単位時間T 2にそれぞれ異なる複数（第一、第二、及び第三）のカメラアングルで撮影されたシーンであり、以降、第一、第二、及び第三マルチアングルシーンと呼ぶ。

ここでは、マルチシーンが、異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げられている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間であり、その区間のデータは、実際に異なるカメラアングルで得られたシーンデータに限るものではなく、その表示時間が同一の期間にある複数のシーンを選択的に再生できるようなデータから成る区間である。

シーン# SC 1と# SC 3は、それぞれ、撮影単位時間T 1及びT 3に、つまりマルチアングルシーンの前後に、同一の基本のカメラアングルで撮影されたシーンあり、以降、基本アングルシーンと呼ぶ。通常、マルチアングルの内一つは、基本カメラアングルと同一である。

これらのアングルシーンの関係を分かりやすくするために、野球の中継放送を例に説明する。基本アングルシーン# SC 1及び# SC 3は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした基本カメラアングルにて撮影されたものである。第一マルチアングルシーン# SM1は、バックネット側から見た投手、捕手、打者を中心とした第一マルチカメラアングルにて撮影されたものである。第二マルチアングルシーン# SM2は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした第二マルチカメラアングル、つまり基本カメ

ラアングルにて撮影されたものである。この意味で、第二マルチアングルシーン# SM2は、撮影単位時間T 2に於ける基本アングルシーン# SC 2である。第三マルチアングルシーン# SM3は、バックネット側から見た内野を中心とした第三マルチカメラアングルにて撮影されたものである。

- 5 マルチアングルシーン# SM1、# SM2、及び# SM3は、撮影単位時間T 2に関して、表示時間が重複しており、この期間をマルチアングル区間と呼ぶ。視聴者は、マルチアングル区間に於いて、このマルチアングルシーン# SM1、# SM2、及び# SM3を自由に選択することによって、基本アングルシーンから、好みのアングルシーン映像をあたかもカメラを切り替
- 10 えているように楽しむことができる。なお、図中では、基本アングルシーン# SC 1及び# SC 3と、各マルチアングルシーン# SM1、# SM2、及び# SM3間に、時間的ギャップがあるように見えるが、これはマルチアングルシーンのどれを選択するかによって、再生されるシーンの経路がどのようになるかを分かりやすく、矢印を用いて示すためであって、実際には時間
- 15 的ギャップが無いことは言うまでもない。

- 図23に、本発明に基づくシステムストリームのマルチアングル制御を、データの接続の観点から説明する。基本アングルシーン# SCに対応するマルチメディアデータを、基本アングルデータBAとし、撮影単位時間T 1及びT 3に於ける基本アングルデータBAをそれぞれBA 1及びBA 3とする。
- 20 マルチアングルシーン# SM1、# SM2、及び# SM3に対応するマルチアングルデータを、それぞれ、第一、第二、及び第三マルチアングルデータMA 1、MA 2、及びMA 3と表している。先に、図33を参照して、説明したように、マルチアングルシーンデータMA 1、MA 2、及びMA 3の何れかを選択することによって、好みのアングルシーン映像を切り替えて
- 25 楽しむことができる。また、同様に、基本アングルシーンデータBA 1及び

BA 3と、各マルチアングルシーンデータMA 1、MA 2、及びMA 3との間には、時間的ギャップは無い。

5 しかしながら、MPEGシステムストリームの場合、各マルチアングルデータMA 1、MA 2、及びMA 3の内の任意のデータと、先行基本アングルデータBA 1からの接続と、または後続基本アングルデータBA 3への接続時は、接続されるアングルデータの内容によっては、再生されるデータ間で、再生情報に不連続が生じて、一本のタイトルとして自然に再生できない場合がある。つまり、この場合、シームレスデータ再生であるが、非シームレス情報再生である。

10 以下に、図23をDVDシステムに於けるマルチシーン区間内での、複数のシーンを選択的に再生して、前後のシーンに接続するシームレス情報再生であるマルチアングル切替について説明する。

15 アングルシーン映像の切り替え、つまりマルチアングルシーンデータMA 1、MA 2、及びMA 3の内一つを選択することが、先行する基本アングルデータBA 1の再生終了前までに完了されてなければならない。例えば、アングルシーンデータBA 1の再生中に別のマルチアングルシーンデータMA 2に切り替えることは、非常に困難である。これは、マルチメディアデータは、可変長符号化方式のMPEGのデータ構造を有するので、切り替え先のデータの途中で、データの切れ目を見つけるのが困難であり、また、符号化処理にフレーム間相関を利用しているためアングルの切替時に映像が乱れる可能性がある。MPEGに於いては、少なくとも1フレームのリフレッシュフレームを有する処理単位としてGOPが定義されている。このGOPという処理単位に於いては他のGOPに属するフレームを参照しないクローズドな処理が可能である。

20

- 言い換えれば、再生がマルチアングル区間に達する前には、遅くとも、先行基本アングルデータBA1の再生が終わった時点で、任意のマルチアングルデータ、例えばMA3、を選択すれば、この選択されたマルチアングルデータはシームレスに再生できる。しかし、マルチアングルデータの再生の途中に、他のマルチアングルシーンデータをシームレスに再生することは非常に困難である。このため、マルチアングル期間中には、カメラを切り替えるような自由な視点を得ることは困難である。

フローチャート：エンコーダ

- 図27を参照して前述の、シナリオデータSt7に基づいてエンコードシステム制御部200が生成するエンコード情報テーブルについて説明する。エンコード情報テーブルはシーンの分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に対応し、複数のVOBが含まれるVOBセットデータ列と各シーン毎に対応するVOBデータ列からなる。図27に示されているVOBセットデータ列は、後に詳述する。

- 図34のステップ#100で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御部200内で作成するエンコード情報テーブルである。ユーザ指示のシナリオでは、共通なシーンから複数のシーンへの分岐点、あるいは共通なシーンへの結合点がある。その分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に相当するVwOBをVOBセットとし、VOBセットをエンコードするために作成するデータをVOBセットデータ列としている。また、VOBセットデータ列では、マルチシーン区間を含む場合、示されているタイトル数をVOBセットデータ列のタイトル数(TITLE_NO)に示す。

- 図27のVOBセットデータ構造は、VOBセットデータ列の1つのVOBセットをエンコードするためのデータの内容を示す。VOBセットデータ

構造は、VOBセット番号 (VOBS_NO)、VOBセット内のVOB番号

- (VOB_NO)、先行VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsb)、後続VOB
シームレス接続フラグ (VOB_Fsf)、マルチシーンフラグ (VOB_Fp)、イン
ターリーブフラグ (VOB_Fi)、マルチアングル (VOB_Fm)、マルチアング
5 ルシームレス切り替えフラグ (VOB_Fsv)、インターリーブVOBの最大ビ
ットレート (ILV_BR)、インターリーブVOBの分割数 (ILV_DIV)、最小
インターリーブユニット再生時間 (ILV_MT) からなる。

VOBセット番号VOBS_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に
つけるVOBセットを識別するための番号である。

- 10 VOBセット内のVOB番号VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順
を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって、VOBを識別するための番号
である。

先行VOBシームレス接続フラグVOB_Fsbは、シナリオ再生で先行のVO
Bとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。

- 15 後続VOBシームレス接続フラグVOB_Fsfは、シナリオ再生で後続のVO
Bとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。

マルチシーンフラグVOB_Fpは、VOBセットが複数のVOBで構成して
いるか否かを示すフラグである。

- 20 インターリーブフラグVOB_Fiは、VOBセット内のVOBがインターリ
ーブ配置するか否かを示すフラグである。

マルチアングルフラグVOB_Fmは、VOBセットがマルチアングルである
か否かを示すフラグである。

マルチアングルシームレス切り替えフラグVOB_Fsvは、マルチアングル内
の切り替えがシームレスであるか否かを示すフラグである。

インターリーブVOB最大ビットレートILV_BRは、インターリーブするVOBの最大ビットレートの値を示す。

インターリーブVOB分割数ILV_DIVは、インターリーブするVOBのインターリーブユニット数を示す。

- 5 最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTは、インターリーブブロック再生時に、トラックバッファのアンダーフローしない最小のインターリーブユニットに於いて、そのVOBのビットレートがILV_BRの時に再生できる時間を示す。

- 10 図28を参照して前述の、シナリオデータSt 7に基づいてエンコードシステム制御部200が生成するVOB毎に対応するエンコード情報テーブルについて説明する。このエンコード情報テーブルを基に、ビデオエンコーダ300、サブピクチャエンコーダ500、オーディオエンコーダ700、システムエンコーダ900へ、後述する各VOBに対応するエンコードパラメータデータを生成する。図28に示されているVOBデータ列は、図34
- 15 のステップ#100で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御内で作成するVOB毎のエンコード情報テーブルである。1つのエンコード単位をVOBとし、そのVOBをエンコードするために作成するデータをVOBデータ列としている。例えば、3つのアングルシーンで構成されるVOBセット
- 20 は、3つのVOBから構成される事になる。図28のVOBデータ構造はVOBデータ列の1つのVOBをエンコードするためのデータの内容を示す。

- VOBデータ構造は、ビデオ素材の開始時刻 (VOB_VST)、ビデオ素材の終了時刻 (VOB_VEND)、ビデオ素材の種類 (VOB_V_KIND)、ビデオのエンコードビットレート (V_BR)、オーディオ素材の開始時刻
- 25 (VOB_AST)、オーディオ素材の終了時刻 (VOB_AEND)、オーディオエ

ンコード方式 (VOB_A_KIND)、オーディオのビットレート (A_BR) からなる。

ビデオ素材の開始時刻VOB_VSTは、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの開始時刻である。

- 5 ビデオ素材の終了時刻VOB_VENDは、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの終了時刻である。

ビデオ素材の種類VOB_V_KINDは、エンコード素材がNTSC形式かPAL形式のいずれかであるか、またはビデオ素材がテレシネ変換処理された素材であるか否かを示すものである。

- 10 ビデオのビットレートV_BRは、ビデオのエンコードビットレートである。
オーディオ素材の開始時刻VOB_ASTは、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード開始時刻である。

オーディオ素材の終了時刻VOB_AENDは、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード終了時刻である。

- 15 オーディオエンコード方式VOB_A_KINDは、オーディオのエンコード方式を示すものであり、エンコード方式にはAC-3方式、MPEG方式、リニアPCM方式などがある。

オーディオのビットレートA_BRは、オーディオのエンコードビットレートである。

- 20 図29に、VOBをエンコードするためのビデオ、オーディオ、システムの各エンコーダ300、500、及び900へのエンコードパラメータを示す。エンコードパラメータは、VOB番号 (VOB_NO)、ビデオエンコード開始時刻 (V_STTM)、ビデオエンコード終了時刻 (V_ENDTM)、エンコードモード (V_ENCMD)、ビデオエンコードビットレート (V_RATE)、
25 ビデオエンコード最大ビットレート (V_MRATE)、GOP構造固定フラグ

- (GOP_FXflag)、ビデオエンコードGOP構造 (GOPST)、ビデオエンコード初期データ (V_INTST)、ビデオエンコード終了データ (V_ENDST)、オーディオエンコード開始時刻 (A_STIM)、オーディオエンコード終了時刻 (A_ENDTIM)、オーディオエンコードビットレート (A_RATE)、オーディオエンコード方式 (A_ENCMD)、オーディオ開始時ギャップ (A_STGAP)、オーディオ終了時ギャップ (A_ENDGAP)、先行VOB番号 (B_VOB_NO)、後続VOB番号 (F_VOB_NO) からなる。

- VOB番号VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって番号づける、VOBを識別するための番号である。

ビデオエンコード開始時刻V_STIMは、ビデオ素材上のビデオエンコード開始時刻である。

ビデオエンコード終了時刻V_STIMは、ビデオ素材上のビデオエンコード終了時刻である。

- エンコードモードV_ENCMDは、ビデオ素材がテレシネ変換された素材の場合には、効率よいエンコードができるようにビデオエンコード時に逆テレシネ変換処理を行うか否かなどを設定するためのエンコードモードである。

ビデオエンコードビットレートV_RATEは、ビデオエンコード時の平均ビットレートである。

- ビデオエンコード最大ビットレートはV_MRATEは、ビデオエンコード時の最大ビットレートである。

- GOP構造固定フラグGOP_FXflagは、ビデオエンコード時に途中で、GOP構造を変えることなくエンコードを行うか否かを示すものである。マルチアングルシーン中にシームレスに切り替え可能にする場合に有効なパラメータである。

ビデオエンコードGOP構造GOPSTは、エンコード時のGOP構造データである。

5 ビデオエンコード初期データV_INSTは、ビデオエンコード開始時のVB Vバッファ（復号バッファ）の初期値などを設定する、先行のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

ビデオエンコード終了データV_ENDSTは、ビデオエンコード終了時のVB Vバッファ（復号バッファ）の終了値などを設定する。後続のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

10 オーディオエンコード開始時刻A_STIMは、オーディオ素材上のオーディオエンコード開始時刻である。

オーディオエンコード終了時刻A_ENDTIMは、オーディオ素材上のオーディオエンコード終了時刻である。

オーディオエンコードビットレートA_RATEは、オーディオエンコード時のビットレートである。

15 オーディオエンコード方式A_ENCMDは、オーディオのエンコード方式であり、AC-3方式、MPEG方式、リニアPCM方式などがある。

オーディオ開始時ギャップA_STGAPは、VOB開始時のビデオとオーディオの開始のずれ時間である。先行のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

20 オーディオ終了時ギャップA_ENDGAPは、VOB終了時のビデオとオーディオの終了のずれ時間である。後続のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

先行VOB番号B_VOB_NOは、シームレス接続の先行VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

後続VOB番号F_VOB_NOは、シームレス接続の後続VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

図34に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るDVDエンコーダECDの動作を説明する。なお、同図に於いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。本実施形態は、DVDシステムについて

5 説明するが、言うまでもなくオーサリングエンコーダECについても同様に構成することができる。

ステップ#100に於いて、ユーザーは、編集情報作成部100でマルチメディアソースデータSt1、St2、及びSt3の内容を確認しながら、

10 所望のシナリオに添った内容の編集指示を入力する。

ステップ#200で、編集情報作成部100はユーザの編集指示に応じて、上述の編集指示情報を含むシナリオデータSt7を生成する。

ステップ#200での、シナリオデータSt7の生成時に、ユーザの編集指示内容の内、インターリーブする事を想定しているマルチアングル、パレ

15 ンタルのマルチシーン区間でのインターリーブ時の編集指示は、以下の条件を満たすように入力する。

まず画質的に十分な画質が得られるようなVOBの最大ビットレートを決定し、さらにDVDエンコードデータの再生装置として想定するDVDデ

コーダDCDのトラックバッファ量及びジャンプ性能、ジャンプ時間とジャンプ距離の値を決定する。上記値をもとに、式3、式4より、最小インター

20 リーブユニットの再生時間を得る。

次に、マルチシーン区間に含まれる各シーンの再生時間をもとに式5及び式6が満たされるかどうか検証する。満たされなければ後続シーン一部シーンをマルチシーン区間の各シーン接続するなどの処理を行い式5及び式6

25 を満たすようにユーザは指示の変更入力する。

さらに、マルチアングルの編集指示の場合、シームレス切り替え時には式7を満たすと同時に、アングルの各シーンの再生時間、オーディオは同一とする編集指示を入力する。また非シームレス切り替え時には式8を満たすようにユーザは編集指示を入力する。

- 5 ステップ#300で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7に基づいて、まず、対象シーンを先行シーンに対して、シームレスに接続するのか否かを判断する。シームレス接続とは、先行シーン区間が複数のシーンからなるマルチシーン区間である場合に、その先行マルチシーン区間に含まれる全シーンの内の任意の1シーンを、現時点の接続対象である
- 10 共通シーンとシームレスに接続する。同様に、現時点の接続対象シーンがマルチシーン区間である場合には、マルチシーン区間の任意の1シーンを接続出来ると言うことを意味する。ステップ#300で、NO、つまり、非シームレス接続と判断された場合にはステップ#400へ進む。

- 15 ステップ#400で、エンコードシステム制御部200は、対象シーンが先行シーンとシームレス接続されることを示す、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをリセットして、ステップ#600に進む。

一方、ステップ#300で、YES、つまり先行シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ#500に進む。

- 20 ステップ#500で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをセットして、ステップ#600に進む。

ステップ#600で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7に基づいて、対象シーンを後続するシーンとシームレス接続するの可否かを判断する。ステップ#600で、NO、つまり非シームレス接続と判断された場合にはステップ#700へ進む。

ステップ#700で、エンコードシステム制御部200は、シーンを後続シーンとシームレス接続することを示す、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをリセットして、ステップ#900に進む。

- 5 一方、ステップ#600で、YES、つまり後続シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ#800に進む。

ステップ#800で、エンコードシステム制御部200は、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをセットして、ステップ#900に進む。

- 10 ステップ#900で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7に基づいて、接続対象のシーンが一つ以上、つまり、マルチシーンであるか否かを判断する。マルチシーンには、マルチシーンで構成できる複数の再生経路の内、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と再生経路がマルチシーン区間の間、切り替え可能なマルチアングル制御がある。

シナリオステップ#900で、NO、つまり非マルチシーン接続であると判断されて時は、ステップ#1000に進む。

- 15 ステップ#1000で、マルチシーン接続であることを示すマルチシーンフラグVOB_Fpをリセットして、エンコードパラメータ生成ステップ#1800に進む。ステップ#1800の動作については、あとで述べる。

一方、ステップ#900で、YES、つまりマルチシーン接続と判断された時には、ステップ#1100に進む。

- 20 ステップ#1100で、マルチシーンフラグVOB_Fpをセットして、マルチアングル接続かどうかを判断するステップ#1200に進む。

ステップ#1200で、マルチシーン区間中の複数シーン間での切り替えをするかどうか、すなわち、マルチアングルの区間であるか否かを判断する。ステップ#1200で、NO、つまり、マルチシーン区間の途中で切り

替えずに、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と判断された時には、ステップ#1300に進む。

ステップ#1300で、接続対象シーンがマルチアングルであることを示すマルチアングルフラグVOB_Fmをリセットしてステップ#1302に進む。

- 5 ステップ#1302で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsb及び後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfの何れかがセットされているか否かを判断する。ステップ#1300で、YES、つまり接続対象シーンは先行あるいは後続のシーンの何れかあるいは、両方とシームレス接続すると判断された時には、ステップ#1304に進む。

- 10 ステップ#1304では、対象シーンのエンコードデータであるVOBをインターリーブすることを示すインターリーブフラグVOB_Fiをセットして、ステップ#1800に進む。

- 一方、ステップ#1302で、NO、つまり、対象シーンは先行シーン及び後続シーンの何れともシームレス接続しない場合には、ステップ#1306に進む。

15 ステップ#1306でインターリーブフラグVOB_Fiをリセットしてステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1200で、YES、つまりマルチアングルであると判断された場合には、ステップ#1400に進む。

- 20 ステップ#1400では、マルチアングルフラグVOB_Fm及びインターリーブフラグVOB_Fiをセットした後ステップ#1500に進む。

ステップ#1500で、エンコードシステム制御部200はシナリオデータSt7に基づいて、マルチアングルシーン区間で、つまりVOBよりも小さな再生単位で、映像やオーディオを途切れることなく、いわゆるシームレ

スに切替られるのかを判断する。ステップ#1500で、NO、つまり、非シームレス切替と判断された時には、ステップ#1600に進む。

5 ステップ#1600で、対象シーンがシームレス切替であることを示すシームレス切替フラッグVOB_FsVをリセットして、ステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1500、YES、つまりシームレス切替と判断された時には、ステップ#1700に進む。

10 ステップ#1700で、シームレス切替フラッグVOB_FsVをセットしてステップ#1800に進む。このように、本発明では、編集意思を反映したシナリオデータSt7から、編集情報が上述の各フラグのセット状態として検出されて後に、ステップ#1800に進む。

15 ステップ#1800で、上述の如く各フラグのセット状態として検出されたユーザの編集意思に基づいて、ソースストリームをエンコードするための、それぞれ図27及び図28に示されるVOBセット単位及びVOB単位毎のエンコード情報テーブルへの情報付加と、図29に示されるVOBデータ単位でのエンコードパラメータを作成する。次に、ステップ#1900に進む。このエンコードパラメータ作成ステップの詳細については、図35、図36、図37、図38を参照して後で説明する。

20 ステップ#1900で、ステップ#1800で作成してエンコードパラメータに基づいて、ビデオデータ及びオーディオデータのエンコードを行った後にステップ#2000に進む。尚、サブピクチャデータは、本来必要に応じて、ビデオ再生中に、随時挿入して利用する目的から、前後のシーン等との連続性は本来不要である。更に、サブピクチャは、およそ、1画面分の映像情報であるので、時間軸上に延在するビデオデータ及びオーディオデータ
25 と異なり、表示上は静止の場合が多く、常に連続して再生されるものではな

い。よって、シームレス及び非シームレスと言う連続再生に関する本実施形態に於いては、簡便化のために、サブピクチャデータのエンコードについては説明を省く。

5 ステップ#2000では、VOBセットの数だけステップ#300からステップ#1900までの各ステップから構成されるループをまわし、図16のタイトルの各VOBの再生順などの再生情報を自身のデータ構造にもつ、プログラムチェーン (VTS_PGC#) 情報をフォーマットし、マルチルチシーン区間のVOBをインターリーブ配置を作成し、そしてシステムエンコードするために必要なVOBセットデータ列及びVOBデータ列を完成させる。

10 次に、ステップ#2100に進む。

 ステップ#2100で、ステップ#2000までのループの結果として得られる全VOBセット数VOBS_NUMを得て、VOBセットデータ列に追加し、さらにシナリオデータSet7に於いて、シナリオ再生経路の数をタイトル数とした場合の、タイトル数TITLE_NOを設定して、エンコード情報テーブルとしてのVOBセットデータ列を完成した後、ステップ#2200に進む。

15 ステップ#2200で、ステップ#1900でエンコードしたビデオエンコードストリーム、オーディオエンコードストリーム、図29のエンコードパラメータに基づいて、図16のVISTI_VOBS内のVOB (VOB#) データ

20 を作成するためのシステムエンコードを行う。次に、ステップ#2300に進む。

 ステップ#2300で、図16のVTS情報、VTSIに含まれるVTSI管理テーブル (VTSI_MAT)、VTS_PGC情報テーブル (VTS_PGCIT) 及び、VOBデータの再生順を制御するプログラムチェーン情報

(VTS_PGCI#) のデータ作成及びマルチシーン区間に含まれるVOBのインターリーブ配置などの処理を含むフォーマットを行う。

図35、図36、及び図37を参照して、図34に示すフローチャートのステップ#1800のエンコードパラメータ生成サブルーチンに於ける、マルチアングル制御時のエンコードパラメータ生成の動作を説明する。

5 10 15 20
まず、図35を参照して、図34のステップ#1500で、NOと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fsb=1またはVOB_Fsf=1、VOB_Fpf=1、VOB_Ff=1、VOB_Fm=1、F s V=0である場合、すなわちマルチアングル制御時の非シームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ#1812では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

15 20
ステップ#1814では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Ff=1に基づき、エンコードパラメータのビデオエンコード最大ビットレートV_MRATEに設定。

20
ステップ#1816では、シナリオデータSt7より、最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTを抽出。

ステップ#1818では、マルチアングルフラグVOB_Fp=1に基づき、ビデオエンコードGOP構造GOPSTのN=15、M=3の値とGOP構造固定フラグGOPFXflag="1"に設定。

ステップ#1820は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。

図36に、ステップ#1820のVOBデータ共通設定ルーチンを示す。
以下の動作フローで、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

5 ステップ#1822では、シナリオデータSt7より、各VOBのビデオ素材の開始時刻VOB_VST、終了時刻VOB_VENDを抽出し、ビデオエンコード開始時刻V_STIMとエンコード終了時刻V_ENDTIMをビデオエンコードのパラメータとする。

10 ステップ#1824では、シナリオデータSt7より、各VOBのオーディオ素材の開始時刻VOB_ASTを抽出し、オーディオエンコード開始時刻A_STIMをオーディオエンコードのパラメータとする。

15 ステップ#1826では、シナリオデータSt7より、各VOBのオーディオ素材の終了時刻VOB_AENDを抽出し、VOB_AENDを超えない時刻で、オーディオエンコード方式で定められるオーディオアクセスユニット(以下AAUと記述する)単位の時刻を、オーディオエンコードのパラメータである、エンコード終了時刻A_ENDTIMとする。

ステップ#1828は、ビデオエンコード開始時刻V_STIMとオーディオエンコード開始時刻A_STIMの差より、オーディオ開始時ギャップA_STGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

20 ステップ#1830では、ビデオエンコード終了時刻V_ENDTIMとオーディオエンコード終了時刻A_ENDTIMの差より、オーディオ終了時ギャップA_ENDGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

ステップ#1832では、シナリオデータSt7より、ビデオのビットレートV_BRを抽出し、ビデオエンコードの平均ビットレートとして、ビデオエンコードビットレートV_RATEをビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1834では、シナリオデータSt7より、オーディオのビットレートA_BRを抽出し、オーディオエンコードビットレートA_RATEをオーディオエンコードのパラメータとする。

- 5 ステップ#1836では、シナリオデータSt7より、ビデオ素材の種類VOB_V_KINDを抽出し、フィルム素材、すなわちテレシネ変換された素材であれば、ビデオエンコードモードV_ENC_CMDに逆テレシネ変換を設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

- 10 ステップ#1838では、シナリオデータSt7より、オーディオのエンコード方式VOB_A_KINDを抽出し、オーディオエンコードモードA_ENC_CMDにエンコード方式を設定し、オーディオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1840では、ビデオエンコード初期データV_INSTのVBVバッファ初期値が、ビデオエンコード終了データV_ENDSTのVBVバッファ終了値以下の値になるように設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

- 15 ステップ#1842では、先行VOBシームレス接続フラグVOB_Fst=1に基づき、先行接続のVOB番号VOB_NOを先行接続のVOB番号B_VOB_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

- 20 ステップ#1844では、後続VOBシームレス接続フラグVOB_Fst=1に基づき、後続接続のVOB番号VOB_NOを後続接続のVOB番号F_VOB_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

以上のように、マルチアングルのVOBセットであり、非シームレスマルチアングル切り替えの制御の場合のエンコード情報テーブル及びエンコードパラメータが生成できる。

- 25 次に、図37を参照して、図34に於いて、ステップ#1500で、Yesと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fst=1または

VOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Fi=1、VOB_Fm=1、VOB_FsV=1である場合の、マルチアングル制御時のシームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。

- 5 以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ#1850では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

- 10 ステップ#1852では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートLV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_RATEに設定。

ステップ#1854では、シナリオデータSt7より、最小インターリーブユニット再生時間LVU_MTを抽出。

- 15 ステップ#1856では、マルチアングルフラグVOB_Fp=1に基づき、ビデオエンコードGOP構造GOPSTのN=15、M=3の値とGOP構造固定フラグGOPFXflag="1"に設定。

ステップ#1858では、シームレス切り替えフラグVOB_FsV=1に基づいて、ビデオエンコードGOP構造GOPSTにクローズドGOPを設定、ビデオエンコードのパラメータとする。

- 20 ステップ#1860は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図35に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

以上のようにマルチアングルのVOBセットで、シームレス切り替え制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

- 次に、図38を参照して、図34に於いて、ステップ#1200で、NOと判断され、ステップ1304でYESと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fst=1またはVOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Ff=1、VOB_Fmf=0である場合の、パレンタル制御時のエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ#1870では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

- 10 ステップ#1872では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Ff=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_RATEに設定する。

ステップ#1874では、シナリオデータSt7より、VOBインターリーブユニット分割数ILV_DIVを抽出する。

- 15 ステップ#1876は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図35に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

以上のようにマルチシーンのVOBセットで、パレンタル制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

- 20 次に、図32を参照して、図34に於いて、ステップ#900で、NOと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fp=0である場合の、すなわち単一シーンのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ#1880では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

- 5 ステップ#1882では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_F=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_MRATEに設定。

ステップ#1884は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図35に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

- 10 上記ようなエンコード情報テーブル作成、エンコードパラメータ作成フローによって、DVDのビデオ、オーディオ、システムエンコード、DVDのフォーマットのためのエンコードパラメータは生成できる。

デコーダのフローチャート

ディスクからストリームバッファ転送フロー

- 15 以下に、図58および図59を参照して、シナリオ選択データSt51に基づいてデコードシステム制御部2300が生成するデコード情報テーブルについて説明する。デコード情報テーブルは、図58に示すデコードシステムテーブルと、図59に示すデコードテーブルから構成される。

- 20 図58に示すようにデコードシステムテーブルは、シナリオ情報レジスタ部とセル情報レジスタ部からなる。シナリオ情報レジスタ部は、シナリオ選択データSt51に含まれるユーザの選択した、タイトル番号等の再生シナリオ情報を抽出して記録する。セル情報レジスタ部は、シナリオ情報レジスタ部は抽出されたユーザの選択したシナリオ情報に基づいてプログラムチェーンを構成する各セル情報を再生に必要な情報を抽出して記録する。

更に、シナリオ情報レジスタ部は、アングル番号レジスタANGLE_NO_reg、VTS番号レジスタVTS_NO_reg、PGC番号レジスタVTS_PGCI_NO_reg、オーディオIDレジスタAUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタSP_ID_reg、及びSCR用バッファレジスタSCR_bufferを含む。

- 5 アングル番号レジスタANGLE_NO_regは、再生するPGCにマルチアングルが存在する場合、どのアングルを再生するかの情報を記録する。VTS番号レジスタVTS_NO_regは、ディスク上に存在する複数のVTSのうち、次に再生するVTSの番号を記録する。PGC番号レジスタVTS_PGCI_NO_regは、パレンタル等の用途でVTS中存在する複数のPGCのうち、どのPGCを再生するかを指示する情報を記録する。オーディオIDレジスタ
- 10 AUDIO_ID_regは、VTS中存在する複数のオーディオストリームの、どれを再生するかを指示する情報を記録する。副映像IDレジスタSP_ID_regは、VTS中に複数の副映像ストリームが存在する場合は、どの副映像ストリームを再生するか指示する情報を記録する。SCR用バッファSCR_bufferは、図
- 15 19に示すように、パックヘッダに記述されるSCRを一時記憶するバッファである。この一時記憶されたSCRは、図26を参照して説明したように、ストリーム再生データSt63としてデコードシステム制御部2300に出力される。

- セル情報レジスタ部は、セルブロックモードレジスタCBM_reg、セルブロックタイプレジスタCBT_reg、シームレス再生フラグレジスタSPB_reg、インターリーブアロケーションフラグレジスタIAF_reg、STC再設定フラグレジスタSTCDF_reg、シームレスアングル切り替えフラグレジスタSACF_reg、セル最初のVOBU開始アドレスレジスタC_FVOBU_SA_reg、セル最後のVOBU開始アドレスレジスタC_LVOBU_SA_regを含む。
- 20

セルブロックモードレジスタCBM_regは複数のセルが1つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、構成していない場合は値として

- “N_BLOCK”を記録する。また、セルが1つの機能ブロックを構成している場合、その機能ブロックの先頭のセルの場合“F_CELL”を、最後のセルの場合“L_CELL”を、その間のセルの場合“BLOCK”を値として記録する。

セルブロックタイプレジスタCBT_regは、セルブロックモードレジスタCBM_regで示したブロックの種類を記録するレジスタであり、マルチアングルの場合“A_BLOCK”を、マルチアングルでない場合“N_BLOCK”を記録する。

- シームレス再生フラグレジスタSPF_regは、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示す情報を記録する。前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、値として“SML”を、シームレス接続でない場合は値として“NSML”を記録する。

- インターリーブアロケーションフラグレジスタIAF_regは、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かの情報を記録する。インターリーブ領域に配置されている場合には値として“ILVB”を、インターリーブ領域に配置されていない場合は“N_ILVB”を記録する。

- STC再設定フラグレジスタSTCDF_regは、同期をとる際に使用するSTCをセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報を記録する。再設定が必要な場合には値として“STC_RESET”を、再設定が不要な場合には値として、“STC_NRESET”を記録する。

シームレスアングルチェンジフラグレジスタSACF_regは、該セルがアングル区間に属しかつ、シームレスに切替えるかどうかを示す情報を記録する。

アングル区間でかつシームレスに切替える場合には値として“SML”を、そうでない場合は“NSML”を記録する。

セル最初のVOBU開始アドレスレジスタC_FVOBU_SA_regは、セル先頭VOBU開始アドレスを記録する。その値はVTSタイトル用VOBS

- 5 (VTSTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

セル最後のVOBU開始アドレスレジスタC_LVOBU_SA_regは、セル最終VOBU開始アドレスを記録する。その値は、VTSタイトル用VOBS

- 10 (VTSTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

次に、図59のデコードテーブルについて説明する。同図に示すようにデコードテーブルは、非シームレスマルチアングル情報レジスタ部、シームレスマルチアングル情報レジスタ部、VOBU情報レジスタ部、シームレス再生レジスタ部からなる。

- 15 非シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、NSML_AGL_C1_DSTA_reg～NSML_AGL_C9_DSTA_regを含む。

NSML_AGL_C1_DSTA_reg～NSML_AGL_C9_DSTA_regには、図20に示すPCIパケット中のNSML_AGL_C1_DSTA～NSML_AGL_C9_DSTAを記録する。

- 20 シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、SML_AGL_C1_DSTA_reg～SML_AGL_C9_DSTA_regを含む。

SML_AGL_C1_DSTA_reg～SML_AGL_C9_DSTA_regには、図20に示すDSIパケット中のSML_AGL_C1_DSTA～SML_AGL_C9_DSTAを記録する。

VOBU情報レジスタ部は、VOBU最終アドレスレジスタVOBU_EA_regを含む。

VOBU情報レジスタVOBU_EA_regには、図20に示すDSIパケット中のVOBU_EAを記録する。

シームレス再生レジスタ部は、インターリーブユニットフラグレジスタILVU_flag_reg、ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_reg、ILVU
5 最終パックアドレスレジスタILVU_EA_reg、次のインターリーブユニット開始アドレスNT_ILVU_SA_reg、VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタVOB_V_SPTM_reg、VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタVOB_V_EPTM_reg、オーディオ再生停止時刻1レジスタVOB_A_GAP_PTM1_reg、オーディオ再生停止時刻2レジスタ
10 VOB_A_GAP_PTM2_reg、オーディオ再生停止期間1レジスタVOB_A_GAP_LEN1、オーディオ再生停止期間2レジスタVOB_A_GAP_LEN2を含む。

インターリーブユニットフラグレジスタILVU_flag_regはVOBUが、インターリーブ領域に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存在
15 する場合“ILVU”を、インターリーブ領域に存在しない場合“N_ILVU”を記録する。

ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUがILVUの最終VOBUかを示す
20 情報を記録する。ILVUは、連続読み出し単位であるので、現在読み出しているVOBUが、ILVUの最後のVOBUであれば“END”を、最後のVOBUでなければ“N_END”を記録する。

ILVU最終パックアドレスレジスタILVU_EA_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUが属するILVUの最終パックの
25 アドレスを記録する。ここでアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数である。

次のILVU開始アドレスレジスタNT_ILVU_SA_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、次のILVUの開始アドレスを記録する。ここでアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数である。

VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタVOB_V_SPTM_reg
5 は、VOBの先頭ビデオフレームの表示を開始する時刻を記録する。

VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタVOB_V_EPTM_reg
は、VOBの最終ビデオフレームの表示が終了する時刻を記録する。

オーディオ再生停止時刻1レジスタVOB_A_GAP_PTM1_regは、オーディオ再生を停止させる時間を、オーディオ再生停止期間1レジスタVOB
10 _A_GAP_LEN1_regはオーディオ再生を停止させる期間を記録する。

オーディオ再生停止時刻2レジスタVOB_A_GAP_PTM2_regおよび、オーディオ再生停止期間2レジスタVOB_A_GAP_LEN2に関しても同様である。

次に図60示すDVDデコーダフローを参照しながら、図26にブロック
15 図を示した本発明に係るDVDデコーダDCDの動作を説明する。

ステップ#310202はディスクが挿入されたかを評価するステップであり、ディスクがセットされればステップ#310204へ進む。

ステップ#310204に於いて、図22のボリュームファイル情報VFSを読み出した後に、ステップ#310206に進む。

20 ステップ#310206では、図22に示すビデオマネージャVMGを読み出し、再生するVTSを抽出して、ステップ#310208に進む。

ステップ#310208では、VTSの管理テーブルVTSIより、ビデオタイトルセットメニューアドレス情報VTSM_C_ADTを抽出して、ステップ#310210に進む。

ステップ# 3 1 0 2 1 0では、VISM_C_ADT情報に基づき、ビデオタイトルセットメニューVISM_VOBSをディスクから読み出し、タイトル選択メニューを表示する。このメニューに従ってユーザーはタイトルを選択する。この場合、タイトルだけではなく、オーディオ番号、副映像番号、マルチア

5 ングルを含むタイトルであれば、アングル番号を入力する。ユーザーの入力が終われば、次のステップ# 3 1 0 2 1 4へ進む。

ステップ# 3 1 0 2 1 4で、ユーザーの選択したタイトル番号に対応するVTS_PGC#を管理テーブルより抽出した後に、ステップ# 3 1 0 2 1 6に進む。

10 次のステップ# 3 1 0 2 1 6で、PGCの再生を開始する。PGCの再生が終了すれば、デコード処理は終了する。以降、別のタイトルを再生する場合は、シナリオ選択部でユーザーのキー入力があればステップ# 3 1 0 2 1 0のタイトルメニュー表示に戻る等の制御で実現できる。

次に、図61を参照して、先に述べたステップ# 3 1 0 2 1 6のPGCの

15 再生について、更に詳しく説明する。PGC再生ステップ# 3 1 0 2 1 6は、図示の如く、ステップ# 3 1 0 3 0、# 3 1 0 3 2、# 3 1 0 3 4、及び# 3 1 0 3 5よりなる。

ステップ# 3 1 0 3 0では、図58に示したデコードシステムテーブルの設定を行う。アングル番号レジスタANGLE_NO_reg、VTS番号レジスタ

20 VTS_NO_reg、PGC番号レジスタPGC_NO_reg、オーディオIDレジスタAUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタSP_ID_regは、シナリオ選択部2100でのユーザー操作によって設定する。

ユーザーがタイトルを選択することで、再生するPGCが一意に決まると、該当するセル情報(C_PBI)を抽出し、セル情報レジスタに設定する。設定

するレジスタは、CBM_reg、CBT_reg、SPF_reg、IAF_reg、STCDF_reg、SACF_reg、C_FVOBU_SA_reg、C_LVOBU_SA_regである。

デコードシステムテーブルの設定後、ステップ# 3 1 0 3 2のストリームバッファへのデータ転送処理と、ステップ# 3 1 0 3 4のストリームバッファ内のデータデコード処理を並列に起動する。

ここで、ステップ# 3 1 0 3 2のストリームバッファへのデータ転送処理は、図 2 6に於いて、ディスクMからストリームバッファ 2 4 0 0へのデータ転送に関するものである。すなわち、ユーザーの選択したタイトル情報、およびストリーム中に記述されている再生制御情報（ナブパックNV）に従って、必要なデータをディスクMから読み出し、ストリームバッファ 2 4 0 0に転送する処理である。

一方、ステップ# 3 1 0 3 4は、図 2 6に於いて、ストリームバッファ 2 4 0 0内のデータをデコードし、ビデオ出力 3 6 0 0およびオーディオ出力 3 7 0 0へ出力する処理を行う部分である。すなわち、ストリームバッファ 2 4 0 0に蓄えられたデータをデコードして再生する処理である。

このステップ# 3 1 0 3 2と、ステップ# 3 1 0 3 4は並列に動作する。ステップ# 3 1 0 3 2について以下、更に詳しく説明する。

ステップ# 3 1 0 3 2の処理はセル単位であり、1つのセルの処理が終了すると次のステップ# 3 1 0 3 5でPGCの処理が終了したかを評価する。PGCの処理が終了していなければ、ステップ# 3 1 0 3 0で次のセルに対応するデコードシステムテーブルの設定を行う。この処理をPGCが終了するまで行う。

次に、図 6 2を参照して、ステップ# 3 1 0 3 2の動作を説明する。ストリームバッファへのデータ転送処理ステップ# 3 1 0 2は、図示の如く、ス

ステップ#31040、#31042、#31044、#31046、および
#31048よりなる。

ステップ#31040は、セルがマルチアングルかどうかを評価するステップである。マルチアングルでなければステップ#31044へ進む。

- 5 ステップ#31044は非マルチアングルにおける処理ステップである。
 一方、ステップ#31040でマルチアングルであれば、ステップ#31042へ進む。このステップ#31042はシームレスアングルかどうかの評価を行うステップである。

- 10 シームレスアングルであれば、ステップ#31046のシームレスマルチアングルのステップへ進む。一方、シームレスマルチアングルでなければステップ#31048の非シームレスマルチアングルのステップへ進む。

- 次に、図63を参照して、先に述べたステップ#31044の非マルチアングル処理について、更に詳しく説明する。非マルチアングル処理ステップ#31044は、図示の如く、ステップ#31050、#31052、及び
15 #31054よりなる。

 まず、ステップ#31050に於いてインターリーブブロックかどうかの評価を行う。インターリーブブロックであれば、ステップ#31052の非マルチアングルインターリーブブロック処理へ進む。

- 20 ステップ#31052はシームレス接続を行う分岐あるいは結合が存在する、例えばマルチシーンにおける処理ステップである。

 一方、インターリーブブロックでなければ、ステップ#31054の非マルチアングル連続ブロック処理へ進む。

 ステップ#31054は、分岐および結合の存在しない場合の処理である。

次に、図64を参照して、先に述べたステップ#31052の非マルチアングルインターリーブブロックの処理について、更に詳しく説明する。

ステップ#31060でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプする。

- 5 更に詳しく説明すると、図26に於いて、デコードシステム制御部2300内に保持しているアドレスデータ(C_FVOBU_SA_reg)をS53を介して機構制御部2002に与える。機構制御部2002はモータ2004および信号処理部2008を制御して所定のアドレスへヘッド2006を移動してデータを読み出し、信号処理部2008でECC等の信号処理を行った後、
- 10 S61を介してセル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送し、ステップ#31062へ進む。

- ステップ#31062では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すサブパックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31064へ進む。ここで設定するレジスタとしては、ILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_reg、VOB_V_SPTIM_reg、VOB_V_EPTIM_reg、VOB_A_SIP_PTM1_reg、VOB_A_SIP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。
- 15

- ステップ#31064では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg) からインターリーブユニット終端アドレス(ILVU_EA_reg) までのデータ、すなわち1つのILVU分のデータをストリームバッファ2400に転送しステップ#31066へ進む。更に詳しく説明すると、図26のデコードシステム制御部2300内に保持しているアドレスデータ(ILVU_EA_reg)をS53を介して機構制御部2002に与える。機構制御部2002はモータ2004および信号処理部2008を制御して
- 20
- 25 ILVU_EA_regのアドレスまでのデータを読み出し、信号処理部2008でE

CC等の信号処理を行った後、S61を介してセル先頭のILVU分のデータをストリームバッファ2400へ転送する。このようにしてディスク上連続する1インターリーブユニット分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

- 5 ステップ#31066では、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送したかどうか評価する。インターリーブブロック最後のインターリーブユニットであれば、次に読み出すアドレスとして終端を示す'0x7FFFFFFF'がレジスタNT_ILVU_SA_regに設定されている。ここで、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていない
10 なければ、ステップ#31068へ進む。

ステップ#31068では、次に再生するインターリーブユニットのアドレス(NT_ILVU_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31062へ進む。ジャンプ機構については前述と同様である。

ステップ#31062以降に関しては前述と同様である。

- 15 一方、ステップ#31066に於いて、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていないならば、ステップ#31052を終了する。

このようにステップ#31052では、1つのセルデータをストリームバッファ2400に転送する。

- 20 次に、図65を参照して、先に述べたステップ#31054の非マルチアングル連続ブロックの処理を説明する。

ステップ#31070でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31072へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のVOBUデータを
25 ストリームバッファ2400へ転送する。

ステップ#31072では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すサブパックNVデータ中のDS1パケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31074へ進む。ここで設定するレジスタとしては、VOBU_EA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、
5 VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ#31074では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からVOBU終端アドレス(VOBU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2400
10 に転送し、ステップ#31076へ進む。このようにしてディスク上連続する1VOBU分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

ステップ#31076では、セルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のVOBUを全て転送し終わっていなければ、連続して次のVOBUデータを読み出し、ステップ#31070へ進む。
15

ステップ#31072以降は前述と同様である。

一方、ステップ#31076に於いて、セル内のVOBUデータを全て転送し終わっていれば、ステップ#31054を終了する。このようにステップ#31054では、1つのセルデータをストリームバッファ2400に転送する。
20

ストリームバッファからのデコードフロー

次に図66を参照して、図61に示したステップ#31034のストリームバッファ内のデコード処理について説明する。

ステップ#31034は、図示の如くステップ#31110、ステップ#
25 31112、ステップ#31114、ステップ#31116からなる。

ステップ# 3 1 1 1 0は、図26に示すストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500へのパック単位でのデータ転送を行い、ステップ# 3 1 1 1 2へ進む。

5 ステップ# 3 1 1 1 2は、ストリームバッファ2400から転送されるパックデータを各バッファ、すなわち、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800へのデータ転送を行う。

10 ステップ# 3 1 1 1 2では、ユーザの選択したオーディオおよび副映像のID、すなわち図58に示すシナリオ情報レジスタに含まれるオーディオIDレジスタAUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタSP_ID_regと、図19に示すパケットヘッダ中の、ストリームIDおよびサブストリームIDを比較して、一致するパケットをそれぞれのバッファ（ビデオバッファ2600、オーディオバッファ2700、サブピクチャバッファ2800）へ振り分け、ステップ# 3 1 1 1 4へ進む。

15 ステップ# 3 1 1 1 4は、各デコーダ（ビデオデコーダ、サブピクチャデコーダ、オーディオデコーダ）のデコードタイミングを制御する、つまり、各デコーダ間の同期処理を行い、ステップ# 3 1 1 1 6へ進む。ステップ# 3 1 1 1 4の各デコーダの同期処理の詳細は後述する。

20 ステップ# 3 1 1 1 6は、各エレメンタリのデコード処理を行う。つまり、ビデオデコーダはビデオバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。サブピクチャデコーダも同様に、サブピクチャバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。オーディオデコーダも同様にオーディオデコーダバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。デコード処理が終われば、ステップ# 3 1 0 3 4を終了する。

25 次に、図15を参照して、先に述べたステップ# 3 1 1 1 4について更に詳しく説明する。

ステップ# 3 1 1 1 4は、図示の如く、ステップ# 3 1 1 2 0、ステップ# 3 1 1 2 2、ステップ# 3 1 1 2 4からなる。

5 ステップ# 3 1 1 2 0は、先行するセルと該セルがシームレス接続かを評価するステップであり、シームレス接続であればステップ# 3 1 1 2 2へ進み、そうでなければステップ# 3 1 1 2 4へ進む。

ステップ# 3 1 1 2 2は、シームレス用の同期処理を行う。

一方、ステップ# 3 1 1 2 4は、非シームレス用の同期処理を行う。

システムエンコーダ

10 DVDデコーダDCDに於いて、上述の如く、一つのバッファメモリを時分割制御して、ストリームバッファ2400、ビデオバッファ2600、オーディオバッファ2800、及びリオーダバッファ3300等の複数バッファ手段として使用する場合の実施形態について以下に説明する。以降、メモリ等で構成される現実のバッファ手段を物理バッファと呼称し、この物理バッファを時分割して異なるデータのバッファとして機能する場合を機能バッファと呼称する。尚、サブピクチャは、瞬間的にデコードが完了するので、
15 デコーダDCDのデコード作業に対する負担は、他のビデオエンコードストリーム及びオーディオエンコードストリームに比べて無視できるので、本例では1つのビデオエンコードストリームと1つのオーディオエンコードストリームの場合について説明する。

20 図39に、DVDデコーダDCDに於けるビデオバッファ2600およびオーディオバッファ2800におけるデータ入出力のシミュレーション結果を示すと共に、DVDエンコーダECD側に於けるこのシミュレーションに対応するビデオエンコードストリームSt27およびオーディオエンコードストリームSt31のマルチプレクス（多重化）の手順を示す。同図に
25 於いて、横軸Tは、時間の経過を示す。

第一段目の枠体G 1は、DVDエンコーダECDに於いて、ビデオエンコードストリームS t 2 7をパッケージ化する様子を示している。枠体G 1中のそれぞれの枠がビデオパッケージVを示しており、縦方向がビデオバッファ2600への入力転送レート、横方向、つまり時間軸Tが転送時間を示し、枠体の面積はデータ量を示している。尚、同図に於いては、オーディオパッケージAを表す枠が大きく、つまりデータ量が、多いように見えるが、一つ一つの枠はパッケージを示し、ビデオパッケージV、オーディオパッケージAのデータ量は同一である。

第二段目は、DVDデコーダDCDに於けるビデオバッファ2600のデータ入出力を示す。ここで、縦軸はビデオバッファ2600内のビデオデータ蓄積量Vdvを示している。つまり、同図に於いて、時間T b 1に、ビデオバッファ2600へのビデオエンコードストリームS t 7 1の先頭のビデオパッケージVが入力される。そして、時間T v fに、ビデオエンコードストリームS t 7 1の最後のビデオパッケージVが入力されることを示している。よって、線S V iはビデオエンコードストリームS t 7 1の先頭部分のビデオバッファ2600中での蓄積量Vdvの推移を示し、同様に線S V fはビデオエンコードストリームS t 7 1の末尾部分のビデオバッファ2600中での蓄積量Vdvの推移を示している。ゆえに、線S V i及びS V fの傾きは、ビデオバッファ2600への入力レートを示している。直線B C vはビデオバッファ2600に於ける最大蓄積量をしめす。

直線B c v及び直線B c aはMPEG規格に基づき、システムストリーム中のヘッダ内に記述されているデータに基づき決まる。

ビデオバッファ2600中のビデオデータ蓄積量Vdvは、直線的に増加して、時間T d 1に、蓄積したビデオデータの内先頭からd 1分が一気にビデオデコーダ3801へ転送されて、デコーディングによって消費される。そ

のため、ビデオデータ蓄積量 V_{dv} は、 $BC_v - d_1$ まで減少した後、また再び増加する。尚、同図に於いて、時間 d_1 に於いて、ビデオデータ蓄積量 V_{dv} は最大蓄積量 B_{c_v} に達している例が示されているが、必ずしもデコード開始時のビデオデータ蓄積量 V_{dv} は最大蓄積量 B_{c_v} である必要はなく、

5 最大蓄積量 B_{c_v} よりも小さい蓄積量であっても良いことは言うまでもない。

ビデオバッファ2600に転送された d_1 分のビデオデータの或る部分、つまり同図に於いて、点Bビデオバッファ2600への入力レートと同じ傾きで時間軸まで伸ばした点線と時間軸の交点 t_b は、同B点のデータが時刻

10 T_b に入力されることを示している。即ち、最初にデコードされるデータ d_1 は、時刻 T_{b1} から時刻 T_{b2} までに入力されることを示している。また、データ入力時刻 T_{b2} がデコード時刻 T_{d1} より遅れた場合、時刻 T_{d1} でビデオバッファ2600がアンダーフローを起こす。

MPEGで圧縮されたビデオエンコードストリームでは、ピクチャ毎のエンコードデータ量のバラツキが大きく、一時的に大量なエンコードデータ量を消費する場合がある。この時にビデオバッファがアンダーフローを起こさないように、予めビデオバッファ2600に可能な限りのデータを入力しておく必要がある。このためのデータ転送に要する時間をデコード保証蓄積時間 $vtbv_delay$ という。

15

第三段目は、オーディオデータをパック化する様子を示しており、第1段目のビデオデータパケットと同様に、枠体G2中のそれぞれの枠がオーディオパケットAを示している。パケットデータ量はビデオパケットVと同一である。

20

第四段目は、第二段目にビデオバッファ2600のデータ入出力を示したのと同様に、オーディオバッファ2800の入出力をシミュレーション結果

25

を示す。縦軸は、オーディオバッファ 2800 内のデータ蓄積量 $V_d a$ を示す。

図に於いて、ビデオの表示開始時刻を T_{vp1} 、オーディオの表示開始時刻を T_{ap1} 、ビデオフレームの再生時間を F_v 、オーディオフレームの再生時間を F_a として、記述する。

時刻 T_{ad1} に、オーディオバッファ 2800 へのオーディオエンコードストリーム S_{t75} の先頭のオーディオパック A が入力される。線 SA_i はオーディオエンコードストリーム S_{t75} の先頭部分のオーディオバッファ 2800 中での蓄積量 $V_d a$ の推移を示し、同様に線 SA_f はオーディオエンコードストリーム S_{t75} の末尾部分のオーディオバッファ 2800 中での蓄積量 $V_d a$ の推移を示している。ゆえに、線 SA_i 及び SA_f の傾きは、オーディオバッファ 2800 への入力レートを示している。直線 BC_a はオーディオバッファ 2800 に於ける最大蓄積量を示す。なお、この最大蓄積量 BC_a は、ビデオバッファ 2600 の最大蓄積量 BC_a と同様の方法で決められる。

オーディオストリームでは、オーディオのアクセス単位、つまり圧縮単位、であるオーディオフレーム毎のデータ量は通常一定である。オーディオバッファ 2800 に、オーディオデータ S_{T75} を、短時間にオーディオバッファ 2800 の最大蓄積 BC_a を超えるデータ量を入力しようとする、オーディオバッファ 2800 がオーバーフローを起こす。その結果、オーディオバッファ 2800 内のオーディオデータが消費、即ち、デコードされるまでの間、次のオーディオパケット A の入力を行なえない。また、ビデオパケット V とオーディオパケット A は、一つのストリームとして連なっているので、オーディオバッファ 2800 のオーバーフローを引き起こせば、ビデオ

バッファ 2600 自体はオーバーフローをしていないにも関わらず、ビデオパケット V のビデオバッファ 2600 への入力も行えなくなる。

- このように、オーディオバッファ 2800 のオーバーフローの継続時間によっては、ビデオバッファ 2600 のアンダーフローが引き起こされる。従って、オーディオバッファがオーバーフローを起こさないように、オーディオバッファの蓄積量とパケット内のデータ量の和がオーディオバッファサイズを超える場合、オーディオバッファ 2800 に入力しないよう制限する。特に本実施形態では、オーディオデコード時刻までに必要なデータ（フレーム）を含むパケットのみを転送し、必要以上にオーディオバッファへのデータ入力を行わないように制限する。ただし、パケット（約 2 キロバイト）とオーディオフレーム（AC-3、384 kbps の時 1536 バイト）のデータサイズの差により、当該フレームに続くフレームのデータも同時に転送が行われる。図 39 の第三段目のオーディオデータをパケット化したデータ列と、第四段目のバッファの入出力のタイミングに示すように、以上の制限を満たす範囲で、デコード時刻より 1 オーディオフレーム程度先行してオーディオバッファ 2800 への入力を行なう。

- 通常、MPEG で圧縮されたビデオストリームは、その性質上最初の表示時刻 T_{vp1} より 1 ビデオフレーム再生時間 F_v 早くデコードが開始され、またオーディオもデコード時刻、すなわち最初の表示時刻 T_{ap1} より 1 オーディオフレーム再生時間 F_a 程度早く、オーディオバッファ 2800 に入力されるから、デコード保証蓄積時間 vbv_delay に 1 ビデオフレーム再生時間 F_v 加え、1 オーディオフレーム再生時間 F_a 引いた程度、オーディオストリームに対し先行してビデオストリームをビデオバッファに入力する。

- 第五段目は、第一段目のビデオパケット列 G1 と、第三段目に示すオーディオパケット列 G2 とをインターリーブした様子を示す図である。ビデオパ

ケットとオーディオパケットのインターリーブは、ビデオおよびオーディオ各々のバッファへの入力時間を基準に、多重化する。例えば、ビデオエンコードストリームの最初のパック化のデータのバッファ入力時刻の目安はT_{b1}であり、オーディオエンコードストリームの最初のパック化のデータのバッファ入力時刻の目安はT_{a1}となる。このようにパック化されたデータは、パック内のデータがビデオ、オーディオの各バッファに入力される時刻を目安に、多重化（マルチプレクス）される。図示の如く、`vbv_delay`に1ビデオフレーム加え、1オーディオフレーム時間引いた程度、ビデオエンコードストリームをオーディオエンコードストリームより先行させてバッファに入力するので、この時間分、システムストリーム先頭でビデオパケットが連続する。同様に、システムストリーム末尾に於いて、ビデオストリームをオーディオエンコードストリームより先行させてバッファに入力させる時間分、システムストリーム末尾でオーディオパケットが連続する。

また、オーディオエンコードストリームST75を、短時間にオーディオバッファ2800のサイズ（最大蓄積BCa）を超えるデータ量を入力しようとする、オーディオバッファのオーバーフローが発生し、オーディオデータの消費、即ち、デコードが行なわれるまでの間、次のオーディオパケットの入力はできない。このため、システムストリーム末尾でのオーディオパケットのみの転送期間では、パケット転送に隙間が生じる。

例えば、DVDシステムに於いて、ビデオのビットレートを8Mbps、ビデオバッファサイズを224キロバイトとすると、ビデオデコード開始までに224キロバイト蓄えたとすれば、`vbv_delay`は約219msecとなり、また、ビデオをNTSC、オーディオをAC-3とすると、NTSCの1ビデオフレームは約33msecであり、AC-3の1オーディオフレームは32msecであるから、この時システムストリーム先頭で、ビデオス

トリームが約220msec (=219msec+33msec-32msec)だけオーディオフィームに対して先行することになり、この間ビデオパケットが連続する。

- 5 また、システムストリーム末尾でも、ビデオエンコードストリームがオーディオストリームに対して先行して入力されるだけ同様にオーディオパケットのみが連続する。

以上のようにしてシステムストリームを作成および記録することで、図26に示すDVDデコーダでビデオバッファのアンダーフローを起こすことなく、ビデオおよびオーディオの再生が行なえる。

- 10 このようなMPEGシステムストリームを用い、DVDシステムに於いては、光ディスク上に、映画のようなタイトルを記録する。しかし、パレンタルロック、ディレクターズカットなどの複数のタイトルを1枚の光ディスクに記録しようとする、10タイトル以上記録する必要がある、ビットレートを落とさなければならず、高画質という要求が満たせなくなってしまう。

- 15 そこで、パレンタルロック、ディレクターズカットなどの複数タイトル間で共通するシステムストリームを複数タイトルで共有化し、異なる部分のみをそれぞれのタイトル毎に記録するという方法をとる。これにより、ビットレートをおとさず、1枚の光ディスクに、国別あるいは文化圏別の複数のタイトルを記録する事ができる。

- 20 図40にパレンタルロックに基づくタイトルストリームの一例を示す。一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシステムストリームSSa、SSb、及びSSeと、成人向けシーンを含む成人向けシステムストリームSScと、未成年向けシーンのみを含む非成人向けシステムストリームSSdから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向
- 25

けシステムストリームSScと非成人向けシステムストリームSSdを、共通システムストリームSSbとSSeの間に、設けたマルチシーン区間にマルチシーンシステムストリームとして配置する。

5 上述の用に構成されたタイトルストリームのプログラムチェーンPGCに記述されるシステムストリームと各タイトルとの関係を説明する。成人向けタイトルのプログラムチェーンPGC1には、共通のシステムストリームSSa、SSb、成人向けシステムストリームSSc及び、共通システムストリームSSeが順番に記述される。未成年向けタイトルのプログラムチェーンPGC2には、共通のシステムストリームSSa、SSb、未成年向けシステムストリームSSd及び、共通システムストリームSSeが順番に記述される。

15 図前述したようなマルチシーン区間をもつタイトルで、システムストリームを共有化したり、オーサリングの都合によるシステムストリームの分割を可能にするためには、システムストリームを接続しての連続再生を行なう必要があるが、システムストリームを接続しての連続再生を行なうと、システムストリームの接続部に於いて、フリーズと呼ばれるビデオ表示の停止などが生じ、一本のタイトルとして自然に再生するシームレス再生が困難な場合がある。

20 図41に、図26に示すDVDデコーダDCDを用いて、連続再生した時のビデオバッファ2600のデータ入出力を示す。同図に於いて、Gaは、ビデオエンコードストリームSvaおよびビデオエンコードストリームSvbをDVDデコーダDCDに入力した時の、ビデオバッファ2600のデータ入出力を示し、Gbは、ビデオエンコードストリームSvaおよびビデオエンコードストリームSvbのビデオパケット列を示し、そして、Gcは、システムストリームSraおよびシステムストリームSrbを示してい

25

る。なお、 G_a 、 G_b 、及び G_c は、図39と同様に、同一の時間軸 T を基準に配置されている。

G_a に於いて、縦軸は、ビデオバッファ内のデータ占有量 V_{dv} を示し、斜線は、傾きがビデオバッファ2600への入力レートを示している。つまり、ビデオバッファ2600内のデータ占有量 V_{dv} が減っている箇所は、データの消費即ち、デコードが行なわれたことを示している。

また、時刻 T_1 は、 G_c のシステムストリーム S_{ra} の最後のビデオパケット V_1 の入力終了時刻を示し、 T_3 は G_c のシステムストリーム S_{rb} の最後のオーディオパケット A_1 の入力終了時刻を示し、時刻 T_d は、 G_a のビデオストリーム S_{vb} の最初のデコード時刻を示している。

システムストリーム S_{ra} を構成するビデオストリーム S_{va} およびシステムストリーム S_{ra} にオーディオストリーム S_{aa} は、ビデオストリーム S_{va} がオーディオストリーム S_{aa} に先行してバッファ2600に入力されるので、システムストリーム S_{ra} 末尾に於いて、オーディオパケット A のみが連続して残る。

また、オーディオバッファ2800のサイズを超えるオーディオパケット A を連続して入力すると、オーディオバッファ2800のオーバーフローが発生し、オーディオデータの消費、即ち、デコードが行なわれるまでの間、次のオーディオパケットの入力はできない。

システムストリーム S_{rb} 最初のビデオパケット V_2 は、システムストリーム S_{ra} 最後のパケットのオーディオパケット A_1 の入力終了までビデオバッファ2600に入力することができない。そのため、システムストリーム S_{ra} 最後のパケットであるビデオパケット V_1 の入力終了時刻 T_1 からシステムストリーム S_{ra} 最後のパケットであるオーディオパケット

A1の入力終了する時刻T3までの間、オーディオパケットA1の妨害により、ビデオバッファ2600へのビデオストリームの入力は行なわれない。

例えば、DVDシステムにおいて、ビデオのビットレートを8Mbps、ビデオバッファサイズを224キロバイト、オーディオバッファサイズを4
5 キロバイト、オーディオデータをAC-3方式の圧縮、圧縮ビットレートを384kbpsとして説明する。AC-3は1オーディオフレームの再生時間が32msecであるから1オーディオフレームのデータサイズは1536バイトであり、オーディオバッファに格納可能なオーディオフレーム数は2フレームである。

- 10 システムストリームSra最後のパケットであるオーディオパケットA1の入力終了時刻T3は、オーディオバッファに蓄積できるオーディオフレーム数が2であるので、早くても(Sra最後のオーディオフレームの再生開始時刻) - (2オーディオフレーム再生時間) である。また、Sra最後のオーディオフレームの再生開始時刻は、システムストリームSrbのビデオストリームSvbの最初のフレームの表示開始時刻、より、約1オーディオフレーム早い。ビデオストリームSvbの表示開始時刻は、システムストリームSraの最後のビデオパケットV1の入力終了時刻T1からデコード保証蓄積時間vbv_delayと1ビデオフレーム分の時間経過後であり、ビデオデコード開始までに224キロバイト蓄えたとすると、デコード保証蓄積時間vbv_delayは約219msecとなる。また、ビデオをNTSC、オーディオをAC-3とすると、NTSCのビデオフレームは約33msecであり、AC-3の1オーディオフレームは32msecである。ゆえに、システムストリームSra最後のビデオパケットV1の入力終了時刻T1からシステムストリームSra最後のパケットであるオーディオパケットA1の入力終了時刻T3までは、約156msec (= 21
20
25

9 msec + 33 msec - 32 msec - 2 × 32 msec) となる。この約 156 msec の間、ビデオバッファ 2600 へのビデオストリーム Sv b の入力を行なわれないことになる。

従って、時刻 T d において、デコードするデータ d 1 全てがビデオバッファに入力されていないため、ビデオバッファ 2600 がアンダーフローする。このような場合、ビデオ表示の途切れ等のフリーズの発生により、正しくない画像の表示などの障害が発生する。

以上のように、複数のタイトルで、システムストリームを共有化したり、タイトル中で別々にエンコードされた複数のシステムストリームで 1 つの連続したシーンを再生するために、システムストリームを接続しての連続デコード処理を行なうと、システムストリームの接続部において、ビデオ表示の停止等のフリーズが生じ一本のタイトルとして自然に再生するシームレス再生が不可能な場合がある。

図 40 に示すように、複数の異なるシステムストリーム S S c 及び S S d が 1 つのシステムストリーム S S e に接続する場合、ビデオとオーディオのフレーム再生時間のズレから、ビデオ再生時間とオーディオ再生時間に時間差が生じ、この時間差は再生経路毎に異なる。これにより接続部でバッファ制御が破綻し、ビデオ再生の停止、つまりフリーズが、またはオーディオ再生の停止つまり、ミュートが生じて、シームレス再生できない問題が発生する。

図 42 を参照して、図 40 に示したパレタルロックに関して上述の問題について更に説明する。同図に於いて、S S c v 及び S S c a は、それぞれ成人向けシステムストリーム S S c のビデオフレーム単位のビデオストリームの再生時間及びオーディオフレーム単位のオーディオストリームの再生時間を示している。同様に S S d v 及び S S d a は、それぞれ未成年向けシ

システムストリームSS_dを構成するビデオフレーム単位のビデオストリームの再生時間及びオーディオフレーム単位のオーディオストリームの再生時間を示している。

前述したように、ビデオをNTSC、オーディオをAC-3とした時、NTSCの1ビデオフレームは約33msecであるのに対してAC-3の1オーディオフレームは32msecであり、ビデオ、オーディオのフレーム再生時間は一致しない。このため、ビデオフレーム再生時間の整数倍であるビデオ再生時間と、オーディオフレーム再生時間の整数倍であるオーディオ再生時間に差が生じる。この再生時間差は、成人向けシステムストリームSS_cではT_c、そして未成年向けシステムストリームSS_dではT_dとして表されている。また、この差は再生経路の再生時間の変化に応じて異なる、つまり、T_c≠T_dである。

従って、前述のパレンタルロック、ディレクターズカットのように一つのシステムストリームと複数のシステムストリームが接続する場合、分岐部および結合部において、ビデオ再生時間またはオーディオ再生時間に最大1フレームの再生ギャップが生じる。

図43を参照して、この再生ギャップについて説明する。第1段目のPGC1は、前述の成人向け用タイトルのシステムストリーム経路を表すプログラムチェーンを意味する。同図においては、成人向けシステムストリームSS_cと共通システムストリームSS_eとそれぞれを構成するビデオフレーム単位のビデオストリームの再生時間SS_{cv}及びSS_{ev}と、オーディオフレーム単位のオーディオストリームの再生時間SS_{ca}及びSS_{ea}を示している。各フレーム単位の再生時間は、其々図中で両端を矢印で括られた区間として表されている。本例に於いて、成人向けシステムストリームSS_cのビデオストリームSS_{cv}は3フレームで終了し、4フレームからは